This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Bibliotheca
Lt Col Vels Carter
Esq.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

REVUE

D'ARTILLERIE

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

TRENTE-DEUXIÈME ANNÉE

—

TOME 64

(Avril — Septembre 1904)

2 RYA

BERGER-LEVRAULT & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS (6e)
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1904

IN: VAN OORLOO
3221 -50.
BIBLIOTHEEKDEPOT

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
NOV 17 1970

ESSAI

SUR

L'ART DE CONJECTURER

(*Suite* [1].)

II. — Conjectures sur la valeur incertaine d'une grandeur.

L'événement qui fait l'objet de la conjecture peut consister dans l'obtention de la valeur numérique d'une grandeur, dont la variabilité apparente, révélée par la discordance de valeurs successivement obtenues, résulte soit d'une variation réelle de la grandeur mesurée, soit d'une erreur dans la mesure d'une grandeur réellement constante.

On appelle *écart* du résultat d'une épreuve qui a fourni le nombre a, la différence $a - K$ entre le nombre trouvé et un nombre constant K, choisi arbitrairement *à priori*. Quand on sait, ou quand on croit, que la grandeur considérée a une valeur constante, une vraie valeur V, connue ou inconnue, l'écart $a - V$ compté par rapport à cette vraie valeur prend le nom d'*erreur*.

Dans un groupement de balles sur une cible, par exemple, on appellera *écart* la distance d'un point d'impact au centre de gravité du groupement, point plus ou moins intéressant, mais arbitrairement choisi ; on réser-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 61, p. 405, et t. 62, p. 73.

vera le mot *erreur* pour désigner la distance d'un point d'impact au point visé.

On est toujours en droit de considérer des écarts, mais il serait bon d'être circonspect dans l'emploi du terme erreur. A mesure que la science perfectionne ses moyens d'investigation, notre primitive confiance dans l'absolue constance de certaines grandeurs s'évanouit : c'est ainsi que les chimistes en sont à suspecter la rigoureuse constance de la proportion des composants dans les combinaisons.

Si on mesure la longueur d'une tige d'acier, on n'est jamais certain, malgré les plus minutieuses précautions, qu'une partie, minime à la vérité, des discordances entre des mesures successives n'est pas due à une réelle variation de la longueur de la tige et, si les mesures sont très précises, on est obligé de recourir à une définition plus ou moins arbitraire de ce qu'on entend par longueur d'une tige métallique.

Après avoir indiqué les conditions habituelles en métrologie de température et de pression, on ignore si quelque circonstance, inconnue jusqu'ici, ne devra pas intervenir le jour où on réalisera de nouveaux progrès dans la précision des mesures. Si, par exemple, la matière est en état vibratoire, la longueur d'une règle d'acier à 0° centigrade, dans le vide, est rapidement et constamment variable et on ne saurait préciser cette longueur par un seul nombre, au centième de micron près, qu'en donnant de cette longueur une définition plus ou moins arbitraire, comme on est obligé de le faire pour caractériser par un seul nombre la portée d'une arme à feu, ou le niveau de la mer, ou la distance de la terre au soleil.

La considération des écarts, quelle que soit leur origine, par rapport à une constante arbitraire K, permet d'étudier les particularités d'un groupement quelconque : quand on admet que la grandeur a une vraie valeur V,

la détermination de la relation entre K et V constitue le problème essentiel de la théorie des erreurs.

Si, en n épreuves dont chacune a fourni une valeur numérique d'une certaine grandeur *dont la variabilité est certaine ou non,* on a obtenu α fois des nombres plus petits que x, le rapport $\frac{\alpha}{n}$ est une valeur approchée de la fréquence d'arrivée d'une valeur moindre que x.

Toute spéculation ultérieure est fondée sur la conviction *à priori* que cette fréquence existe, fonction déterminée de x, connue ou inconnue; on l'appellera $f(x)$.

Il résulte du principe de la cote totale que la fréquence d'obtention d'une valeur comprise entre x et $x + h$ est $f(x + h) - f(x)$ ou $hf'(x)$, si h est petit et si $f(x)$ a une dérivée.

La fonction $f(x)$, ou sa dérivée, caractérise la loi de fréquence des écarts par rapport à l'origine des abscisses. Cette fonction, suivant les cas, est plus ou moins bien connue; on doit faire intervenir dans sa détermination tous les renseignements expérimentaux ou théoriques que l'on croit posséder, d'après l'énoncé du problème, mais avec *sincérité*, sans dissimuler le caractère souvent personnel des convictions mises en œuvre.

Il faut remarquer que le théorème de Bernouilli montre, en tout cas, que la quantité $\frac{\alpha}{n}$ envisagée plus haut tend vers $f(x)$ quand le nombre n des épreuves augmente, c'est-à-dire que si l'on construit la courbe expérimentale ayant pour abscisse x et pour ordonnée $\frac{\alpha}{n}$, cette courbe diffère fort peu de la courbe $y = f(x)$ quand n est grand, ou, avec plus de précision, qu'il y a une cote aussi voisine de 1 qu'on voudra, en prenant n suffisamment grand, pour que la différence de deux ordonnées quelconques de la courbe expérimentale et de la courbe théorique soit inférieure à une quantité aussi petite qu'on voudra.

Il y a lieu d'observer que la courbe dérivée expérimentale, quelle que soit la manière de la construire, est toujours beaucoup moins bien déterminée que la précédente pour un même nombre n d'observations; aussi y a-t-il toujours avantage, quand on le peut, à considérer la courbe expérimentale $f(x)$ plutôt que la courbe dérivée $f'(x)$.

Dans les problèmes que nous abordons, où on conjecture sur la valeur qu'il convient d'attribuer à une grandeur incertaine, la considération de la loi des écarts joue un rôle essentiel; mais, dans chaque problème, il importe avant tout de décider, en supposant cette loi connue, à quelle valeur on donnera la préférence. On a coutume, dans la théorie classique des erreurs d'observation, de trancher la question en admettant, sans discussion, qu'il faut choisir la valeur la plus probable; cela paraît loin d'être toujours raisonnable, surtout dans le cas plus général où nous nous plaçons. Nous estimons que chaque problème demande une réponse particulière, étudiée en tenant compte des données spéciales de la question.

Nous serons amené à considérer surtout trois valeurs remarquables de la variable : la *valeur la plus probable*, la *valeur probable* et la *valeur moyenne*.

Valeur la plus probable. — C'est la valeur de fréquence ou de cote maximum; la valeur la plus probable, à h près, est celle qui rend $f(x+h)-f(x-h)$ maximum; quand h est très petit, elle correspond à un point d'inflexion de la courbe $f(x)$ ou à un maximum de la courbe $f'(x)$ quand ces courbes sont continues. La valeur la plus probable est mal définie par une courbe expérimentale tant que le nombre d'observations n'est pas très grand.

Valeur probable. — C'est une valeur à laquelle la gran-

deur a des chances égales d'être inférieure ou supérieure. Elle satisfait à l'équation $f(x) = \frac{1}{2}$; c'est aussi l'abscisse correspondant à l'ordonnée qui partage également l'aire de la courbe $f'(x)$.

La valeur probable est mieux déterminée d'après une courbe expérimentale que la valeur la plus probable.

Dans la théorie classique, la définition de l'écart probable est conforme à notre définition de la valeur probable; mais, par une regrettable habitude, on y emploie aussi le terme de valeur probable pour désigner la valeur moyenne définie ci-dessous, de telle sorte que, par exemple, l'écart probable et la valeur probable de l'écart sont des choses différentes. Il y a là une source de confusion, aisée à éviter avec la terminologie que nous adoptons.

Valeur moyenne. — C'est la somme des produits de toutes les valeurs possibles de la grandeur par leur fréquence ou par leur cote. Elle est définie par l'équation :

$$x_m = \int_{-\infty}^{+\infty} x f'(x)\, dx.$$

C'est l'abscisse du centre de gravité de la courbe dérivée $f'(x)$. Le nom de valeur moyenne est justifié par ce fait qu'elle est la valeur-limite de la moyenne arithmétique des valeurs obtenues dans un nombre indéfiniment croissant d'épreuves.

Il est facile de définir la valeur moyenne en fonction de la courbe $f(x)$, ce qui est avantageux, comme on l'a vu, quand on ne dispose que d'une courbe empirique; on a en effet :

$$\int x f'(x)\, dx = x f(x) - \int f(x)\, dx,$$

d'où il résulte que la valeur moyenne est égale à l'aire comprise entre la courbe $f(x)$ et la droite $y = 1$.

La détermination de la valeur moyenne d'après une courbe empirique est donc à peu près du même ordre d'exactitude que la détermination de la valeur probable.

Donnons un exemple simple où se rencontrent ces trois valeurs.

Problème. — Un mobile M se meut d'un mouvement uniforme sur une circonférence O de rayon r (fig. a); on considère la distance x du mobile à un point fixe P de la circonférence, déterminer la loi $f(x)$ de la fréquence des valeurs moindres que x, ainsi que la valeur la plus probable, la valeur probable et la valeur moyenne de x.

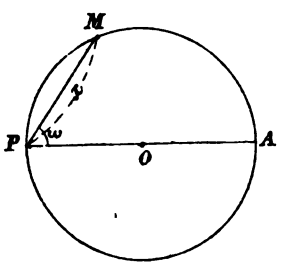


Fig. a.

En appelant ω l'angle MPO, on a évidemment :

$$f(x) = \frac{\text{arc MP}}{\pi} = \frac{\pi - 2\omega}{\pi} = 1 - \frac{2\omega}{\pi}.$$

En exprimant ω en fonction de x, on a :

$$\omega = \text{arc cos}\,\frac{x}{2r},$$

ce qui donne

$$f(x) = 1 - \frac{2\,\text{arc cos}\,\frac{x}{2r}}{\pi}$$

et par suite

$$f'(x) = \frac{2}{\pi\sqrt{4r^2 - x^2}}.$$

On déduit de là que la valeur la plus probable de x est $2r$, précisément la valeur que x ne saurait dépasser. La valeur probable de x est $r\sqrt{2}$, qui correspond à la

position médiane du mobile au milieu de la demi-circonférence PA.

Ces deux résultats étaient géométriquement évidents.

La valeur moyenne est égale à

$$\int_0^{2r} \frac{2x\,dx}{\pi\sqrt{4r^2 - x^2}} = \frac{4r}{\pi}.$$

Les trois valeurs considérées sont donc respectivement égales à $2r$, à $1,4\,r$ et à $1,3\,r$; elles sont notablement différentes.

On peut remarquer dès maintenant que, s'il s'agit de caractériser x par un seul nombre, on pourra hésiter entre la valeur probable et la valeur moyenne; personne ne songera à choisir la valeur la plus probable.

III. — De la meilleure valeur à adopter comme mesure d'une grandeur incertaine.

Le langage courant, nous l'avons remarqué en commençant cette étude, emploie des comparatifs et des superlatifs, bien qu'on ne puisse, d'ordinaire, préciser numériquement la qualité dont il s'agit. Celui qui parle, se plaçant à un point de vue particulier, personnel, qu'il n'indique pas toujours, d'ailleurs, énonce sous une forme mathématique des égalités ou des inégalités entre des quantités dont la grandeur arithmétique n'a pas été définie, le plus souvent parce qu'elle ne saurait l'être d'une manière acceptée par tous. Et c'est fort heureux pour le charme de la vie; sans cela toute discussion, lutte courtoise ou violente de nos convictions *à priori*, se réduirait à la résolution d'équations. Platon veut que la Divinité sereine s'accommode de cette constante occupation; l'humanité passionnée y périrait d'ennui.

Ésope est en droit de soutenir que la langue est la meilleure ou la pire des choses : il emploie les mots *meilleure* et *pire* dans leur sens vulgaire; mais, quand

le géomètre parle de la meilleure valeur d'une grandeur incertaine, il ne saurait se dispenser de préciser, tout d'abord, ce qu'il entend par le mot *meilleure* au moyen d'une définition qui satisfasse le bon sens.

Si on attribue la valeur x à une grandeur incertaine à laquelle l'événement assigne réellement la valeur V, tout le monde s'accordera pour reconnaître que, *en général,* la valeur x est d'autant meilleure qu'elle s'écarte moins de V. Nous disons, *en général,* car il y a des questions où, passé un certain degré d'erreur, toutes les valeurs sont également bonnes ou plutôt également mauvaises.

Si, à la roulette, par exemple, on joue un numéro qui ne sort pas, l'importance de l'erreur commise est la même que le numéro sorti V et le numéro ponté x diffèrent d'une quantité h égale à une ou à dix unités.

De même, dans le tir sur un cuirassé, si V est la hausse vraie, toutes les hausses x approchées à moins de h (25 m environ aux distances moyennes) sont également bonnes, le but est atteint ; tandis que toutes les hausses erronées de plus de 25 m (on fait abstraction des écarts de tir) sont également mauvaises, le but n'étant pas atteint.

Dans ces deux questions, le choix de la meilleure vaeur de x ne provoquera chez personne la moindre hésitation ; on prendra la valeur estimée la plus probable, à h près, h étant nul dans le premier cas, et $h = 25$ m dans le second cas.

Mais, le plus souvent, les conséquences d'une erreur ont une importance qui croît avec la grandeur de celle-ci :

Si on achète un morceau de beurre de poids réel V et si une pesée erronée lui attribue le poids x, l'importance de l'erreur commise se traduit en ce que l'une des parties est lésée d'une somme d'argent proportionnelle à la valeur absolue de $x - V$; si, au lieu d'un morceau de beurre, c'est un morceau de diamant qu'on achète,

l'importance d'une erreur de pesée serait mesurée par $x^2 - V^2$, en admettant, pour le diamant, la proportionnalité du prix au carré du poids.

La fonction de x et de V, par laquelle on peut songer à caractériser l'importance d'une erreur, n'existe pas toujours, nettement indiquée par le bon sens, comme dans les exemples précédents :

Si un géodésien attribue la longueur x à une base dont la longueur vraie est V, les conséquences de l'erreur commise varient évidemment avec l'emploi ultérieur qui pourra être fait de la mesure. L'erreur peut empêcher Newton de formuler la loi de la gravitation ou, chose moins regrettable, conduire à un rapport inexact entre le mètre-étalon et le tour de la terre.

On peut bien essayer de représenter, dans chaque cas particulier, le dommage résultant d'une erreur par une certaine fonction $\varphi(x, V)$ qu'on assimilerait à une pénalité infligée à l'auteur de l'erreur, mais souvent le choix de cette fonction donnera lieu à des discussions sans issue. En tout cas, le bon sens exigerait que cette fonctions diminuât quand l'erreur diminue, et fût nulle quand l'erreur est nulle.

Ceci suffit pour qu'on puisse dire, malgré l'indétermination de la fonction φ, qu'une valeur a est meilleure qu'une valeur b, si a est compris entre b et V (en supposant seulement qu'on n'envisage pas les cas assez particuliers, où la fonction φ serait indépendante de x, entre des limites comprenant a et b).

Cette simple remarque permet d'aborder le problème posé : avant l'événement la quantité V est inconnue, mais on a admis que $f(V)$ représente soit la loi de fréquence vraie, soit la cote de l'arrivée d'une valeur moindre que V. C'est dans cette ignorance relative de la valeur de V qu'il faut décider laquelle de deux valeurs x_1 et x_2 il convient de préférer.

Si on savait, avant l'épreuve, que la valeur x_1 est probablement meilleure que la valeur x_2, en l'absence de tout autre renseignement on se déciderait sans hésiter pour la valeur x_1. Or, il existe une valeur x_1 qui est probablement meilleure qu'une autre valeur quelconque x_2 ; cette valeur x_1 est la *valeur probable* de x.

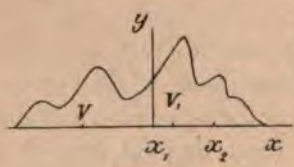


Fig. *b*.

Considérons en effet (fig. *b*) la courbe dérivée $y = f'(V)$; soit x_1 la valeur probable, dont l'ordonnée, comme on le sait, partage l'aire en deux parties égales, et soit x_2 une valeur déterminée, mais quelconque, à laquelle on va comparer x_1. Supposons, pour fixer les idées, que x_2 soit plus grand que x_1. Toutes les fois que l'événement donne une valeur V moindre que x_1, la valeur x_1 est, d'après ce qu'on a vu, meilleure que x_2 ; or, la cote, pour qu'il en soit ainsi, est égale à $\frac{1}{2}$. Pour les valeurs de V comprises entre x_1 et x_2, on ignore si x_1 est meilleure que x_2; mais, étant donnée notre hypothèse que l'importance d'une erreur croît avec cette erreur, il n'est pas douteux que pour les valeurs de V comprises entre x_1 et une certaine valeur V_1, aussi voisine de x_1 qu'on voudra, la valeur x_1 est meilleure que x_2.

Si ε est la cote ou la fréquence des valeurs comprises entre x_1 et V_1, on trouve donc qu'il y a une cote $\frac{1}{2} + \varepsilon$ pour que la valeur x_1 soit meilleure que la valeur x_2, c'est-à-dire qu'en tout cas, *la valeur probable est probablement meilleure que toute autre valeur*.

Dans le cas où l'on aurait cru pouvoir admettre que l'importance de l'erreur peut être caractérisée par une somme d'argent, fonction de x et de V, $\varphi(x, V)$, sorte de pénalité encourue par l'auteur de l'erreur, quelques-uns songeront peut-être à choisir la valeur à adopter,

d'après un criterium autre que le précédent. Une compagnie qui assurerait les opérateurs contre les risques d'erreur conseillera de choisir la valeur pour laquelle la pénalité totale, résultant d'un très grand nombre d'épreuves, est minimum ou, ce qui est la même chose, la valeur pour laquelle la pénalité moyenne est minimum.

Mais, outre que la fonction φ est rarement déterminée sans discussion possible, un individu qui, en rivalité avec un autre, considérera que son intérêt est avant tout de mieux répondre que cet autre, choisira toujours la valeur qui est probablement la meilleure, c'est-à-dire la valeur probable. Il est d'ailleurs fort remarquable que, si la fonction $\varphi(x, V)$ est de la forme $[\varphi(x) - \varphi(V)]$ (1), ce qui lui laisse une généralité qui suffit à satisfaire à bien des exigences, la valeur probable est non seulement celle qui est probablement la meilleure, mais encore celle qui conduit à une moindre pénalité moyenne.

Montrons qu'en effet la pénalité moyenne varie d'une quantité essentiellement positive, quand on choisit une valeur quelconque x_2 au lieu de la valeur probable x_1. V étant une valeur indiquée par l'événement, si on appelle p_1 et p_2 les pénalités encourues suivant qu'on a adopté la valeur x_1 ou la valeur x_2, on a :

$$p_1 = [\varphi(x_1) - \varphi(V)],$$
$$p_2 = [\varphi(x_2) - \varphi(V)].$$

Il y a, nous venons de le voir en laissant à la fonction pénalité toute sa généralité, une certaine valeur V_1 comprise entre x_1 et x_2 pour laquelle les pénalités p_1 et p_2 sont égales ; cette valeur résulte de l'équation :

$$\varphi(x_1) - \varphi(V_1) = \varphi(V_1) - \varphi(x_2)$$

ou

$$\varphi(V_1) = \frac{\varphi(x_1) + \varphi(x_2)}{2}.$$

(1) Les crochets signifient qu'on doit prendre la valeur arithmétique de la fonction qu'ils comprennent.

Pour les valeurs de V inférieures à V_1, on a :

$$p_2 - p_1 = \varphi(x_2) - \varphi(x_1)$$

et pour les valeurs de V, supérieures à V_1 :

$$p_1 - p_2 = \varphi(x_2) - \varphi(x_1).$$

Il en résulte que la pénalité moyenne, quand on passe de la valeur probable x_1 à la valeur x_2, augmente de :

$$f(V_1)\left(\varphi(x_2) - \varphi(x_1)\right)$$

et diminue de :

$$\left(1 - f(V_1)\right)\left(\varphi(x_2) - \varphi(x_1)\right).$$

Si donc on appelle P_1 et P_2 les pénalités moyennes correspondant respectivement aux valeurs x_1 et x_2, on a enfin rigoureusement :

$$P_2 - P_1 = 2\left[\varphi(x_2) - \varphi(x_1)\right]\left(f(V_1) - \frac{1}{2}\right),$$

quantité positive puisque $f(V_1) > \frac{1}{2}$ d'après l'hypothèse de la figure.

Faisons une application, en supposant que la fonction-pénalité $[\varphi(x) - \varphi(V)]$ est la fonction $K[x - V]$.

Ce cas particulièrement intéressant suppose que l'on admet la proportionnabilité de l'importance d'une erreur à la valeur absolue de cette erreur. On fera volontiers cette convention quand on n'a pas de raisons particulières d'en faire d'autres ; nous l'avons déjà rencontrée pour caractériser l'importance d'une erreur de quantité sur une marchandise vendue, quand le prix de celle-ci est proportionnel à la quantité. De plus, quelle que soit la fonction-pénalité $\varphi(x, V)$, si on admet seulement la possibilité de petites erreurs, la fonction $\varphi(x, V)$ est proportionnelle à ces petites erreurs ; en effet, si $x = V + \varepsilon$, quand ε est petit, on a :

$$\varphi(x, V) = \varphi(V, V) + \varepsilon\,\varphi'(V, V)$$

et comme évidemment $\varphi(V, V) = 0$, la fonction-pénalité devient $K\varepsilon$ ou $K[x - V]$, K étant une constante.

Supposons donc

$$\varphi(x) = Kx.$$

Il résulte de ce qui précède que

$$V_1 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

et on a :

$$P_2 - P_1 = 2K[x_2 - x_1]\left[f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) - \frac{1}{2}\right]$$

en posant $x_2 - x_1 = \varepsilon$, l'égalité précédente devient :

$$P_2 - P_1 = 2K\varepsilon\left[f\left(x_1 + \frac{\varepsilon}{2}\right) - \frac{1}{2}\right]$$

ou, si ε est petit, en remarquant que $f(x_1) = \frac{1}{2}$

$$P_2 - P_1 = Kf'(x_1)\,\varepsilon^2.$$

La valeur probable x_1 est, comme nous l'avons établi, la meilleure valeur qu'on puisse choisir ; elle conduit à une pénalité moyenne P_1 minimum. Si la valeur probable x_1 est mal déterminée et qu'on ait commis en l'évaluant une petite erreur ε, il en résulte un accroissement $P_2 - P_1$ de la pénalité moyenne ; la relation précédente indique la valeur de cet accroissement qui est seulement proportionnel au carré de l'erreur commise.

IV. — Il est illogique de caractériser une grandeur variable par sa valeur moyenne.

La valeur moyenne jouit, en statistique et dans maintes applications, d'une faveur injustifiée : on entend fréquemment parler de la vie moyenne, de la distance moyenne de la terre au soleil, du cours moyen à la Bourse, de la température moyenne d'un lieu. On a ainsi

coutume de caractériser par leur valeur moyenne des grandeurs variables entre certaines limites. La valeur moyenne peut avoir quelque intérêt, mais le choix en est absolument arbitraire, et quand on prétend définir par leur valeur moyenne expérimentale certaines grandeurs, dont on considère, à tort ou à raison, les variations apparentes comme résultant d'erreurs accidentelles de la nature, nous estimons qu'on commet une erreur plus ou moins grave, en pratique, suivant que les variations apparentes sont plus ou moins étendues, mais une erreur toujours réelle au point de vue logique.

Un frappant exemple de ce que nous avançons, c'est le monstrueux assemblage de membres sans proportions dont on pourrait faire, sous le nom d'*homme moyen*, le type que la nature se serait efforcée de réaliser dans chaque création d'être humain. Il suffirait, comme le remarque J. Bertrand, en raillant la théorie de Quételet, de mettre la tête de *poids* moyen sur le tronc de *hauteur* moyenne : on aurait un hydrocéphale.

Le poids est en effet proportionnel au cube de la dimension linéaire et la moyenne des cubes est plus grande que le cube de la moyenne des longueurs.

Nous venons de montrer que la valeur qu'il convient d'adopter, dans tous les cas, pour caractériser une grandeur d'apparence variable, est la valeur probable de cette grandeur. Nous allons établir, pour ne pas laisser subsister le moindre doute, que le choix de la valeur moyenne est interdit par le bon sens. Nous raisonnerons d'une manière générale, sans supposer la conviction que la grandeur envisagée est réellement constante.

Considérons une grandeur quelconque G, accessible à la spéculation mathématique parce qu'on a trouvé une certaine grandeur x dont la valeur numérique expérimentale varie avec G et dans le même sens, ce qui permet de prendre x comme caractéristique numérique de G.

Toute fonction $\varphi(x)$, pourvu qu'elle satisfasse à la seule condition de varier avec x et dans le même sens, peut, au même titre que x, être regardée comme une caractéristique numérique de la grandeur G. Si, par exemple, G est la température d'une enceinte, le volume d'un corps thermométrique quelconque peut servir à caractériser cette température, pourvu que le corps ne passe pas par un maximum ou par un minimum de densité dans les limites de température où on l'emploie; de même, la puissance balistique d'une gargousse peut être caractérisée soit par la quantité de mouvement, soit par la force vive d'un obus de masse donnée.

La grandeur G variant entre certaines limites, s'il existe un état G_1 de cette grandeur donnant, mieux que tout autre, l'idée de la grandeur malgré ses variations, la détermination de l'état G_1 doit être indépendante de la caractéristique numérique x ou $\varphi(x)$ qu'on avait cru devoir choisir. La valeur probable satisfait à cette condition, car $\varphi(x)$, comme on l'a vu, variant dans le même sens que x, si x_1 a des chances égales d'être erronée en plus ou en moins, il en est de même de $\varphi(x_1)$, c'est-à-dire que, quelle que soit la fonction caractéristique $\varphi(x)$ considérée, sa valeur probable détermine le même état G_1 de la grandeur.

Il n'en est pas de même de la valeur moyenne x_m. A moins que la fonction φ n'ait une forme particulière, on n'a pas généralement, en effet, à la fois:

$$x_m = \int_{-\infty}^{+\infty} x f'(x)\, dx \quad \text{et} \quad \varphi(x_m) = \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x) f'(x)\, dx.$$

C'est ainsi qu'en toute rigueur, l'état thermique moyen d'une localité dépendrait du corps thermométrique employé, la puissance balistique caractérisant un lot de gargousses varierait suivant qu'on l'exprimerait par la moyenne des vitesses ou par la moyenne des carrés des vitesses, etc.

On ne supprime pas l'illogisme, en prétextant que, les variations de x étant petites, la fonction $\varphi(x)$ peut toujours être ramenée à la forme linéaire, auquel cas les relations précédentes sont satisfaites ; on ne sait pas d'ailleurs si les variations de x seront petites, et si on prétend ne pas tenir compte des variations importantes, en les considérant comme anormales, on est fort embarrassé pour fixer la grandeur à partir de laquelle les variations peuvent être dites *anormales*.

Quand on n'a sur la loi de fréquence $f(x)$ aucun renseignement *à priori*, si on a obtenu expérimentalement en $2n-1$ épreuves, les valeurs $x_1, x_2 \ldots x_{2n-1}$ rangées par ordre de grandeur, nous verrons qu'on ne saurait adopter pour valeur *probable* autre chose que la valeur médiane x_n, de même qu'on ne saurait adopter pour la valeur moyenne autre chose que la moyenne arithmétique $\frac{\Sigma x}{2n-1}$; ceci est d'ailleurs presque évident. Supposons que les quantités $x_1, x_2, \ldots\ldots$ etc., représentent les portées obtenues dans un tir balistique ; comme on a la fâcheuse habitude de définir la portée théorique par la valeur moyenne des portées, on calcule, pour l'inscrire dans les tables de tir, la moyenne arithmétique $\frac{\Sigma x}{2n-1}$. Mais, s'il arrive, et le cas n'est pas rare, qu'un coup, tiré pourtant dans des conditions admises comme normales au moment du tir, s'écarte notablement du groupement, l'artilleur, pour corriger avec son bon sens l'imperfection d'une règle illogique, se permet parfois de ne pas tenir compte de ce coup en le déclarant *anormal*.

Cette suppression d'une valeur expérimentale, non suspecte avant l'épreuve, est délicate et arbitraire. Le coup sort notablement du groupement, a-t-on dit ; mais quand on croit pouvoir calculer des moyennes au mètre près, il faudrait au moins définir le mot *notablement* : tous les essais qu'on a tentés dans ce sens sont vains, souvent absurdes.

Un procédé rationnel de combinaison des portées, pour en déduire la portée tabulaire, ne doit pas acculer l'opérateur à cette insurmontable difficulté ; il ne s'y heurterait pas en adoptant la seule valeur logique, la valeur médiane. Il est assez curieux que les artilleurs (1), dans les tirs d'expérience, définissent la portée par la valeur moyenne, alors qu'à la guerre ils sont forcés de lui donner sa définition logique, celle de la valeur probable. Sur le champ de bataille, où l'on voit seulement le sens des coups, la hausse du but est celle qui donne autant de coups courts que de coups longs ; le point moyen est alors sans doute voisin du but, mais on ne s'en inquiète guère et on fait bien. L'artilleur, qui a autant de coups courts que de coups longs, est convaincu que sa hausse lui donne une efficacité maximum : nous établirons plus loin que théoriquement sa conviction est fondée ; contentons-nous pour le moment de constater que l'expérience le prouve.

Non seulement la valeur moyenne est illogique, mais elle n'a même pas, en pratique, l'avantage de la commodité d'emploi. Considérons, par exemple, une opération sur le terrain, la mesure télémétrique d'une distance, telle qu'elle est réglementaire avec l'appareil Goulier : on fait dix mesures dont on inscrit péniblement les résultats, puis on en prend la moyenne arithmétique par une addition non moins pénible qui risque de vicier tout le fruit du travail. En adoptant la valeur médiane, il suffit de marquer après chaque mesure un trait de crayon en regard de l'index, sur la planchette des graduations, *sans même la lire* et de jeter un coup d'œil, à un moment quelconque, sur cette planchette, après

(1) L'artillerie *de campagne* russe a adopté en 1895 la règle de la valeur médiane, sur la proposition du colonel Delvig, qui a bien voulu propager, avec un zèle dont nous lui sommes très reconnaissant, une étude sur ce sujet que la *Revue d'artillerie* a publiée en 1890.

cinq, six, sept opérations, non seulement pour apprécier immédiatement la valeur médiane, mais encore pour se rendre compte, sans rien lire, des divergences des mesures et de l'intérêt qu'il peut y avoir à continuer les épreuves, si les résultats diffèrent beaucoup.

Analytiquement, quand on connaît la loi de fréquence $f(x)$, la valeur probable est généralement d'un calcul moins laborieux que la valeur moyenne.

Ajoutons quelques exemples à celui que nous avons déjà donné :

Soit à trouver la distance probable au centre de la terre d'un lieu quelconque. Comme on l'a vu dans la première partie de cet essai, il faut préciser le mot *quelconque :* si on entend par là que toutes les latitudes sont également probables, la distance cherchée est celle d'un point situé sur le parallèle de 45°; si on entend que le lieu a des chances égales de se trouver dans des portions égales de la surface terrestre, la distance cherchée est celle d'un point du parallèle qui partage l'hémisphère en deux surfaces équivalentes, etc.

La distance probable de la terre au soleil est celle de l'équinoxe.

La détermination de la valeur moyenne dans ces divers cas serait d'un calcul pénible.

Nous croyons avoir établi par ce qui précède que l'emploi de la valeur moyenne, pour caractériser une grandeur d'apparence variable, est illogique et sans avantages pratiques.

V. — Détermination de la valeur probable d'une grandeur connue seulement par des mesures expérimentales.

En pratique, il est extrêmement rare que la loi de fréquence $f(x)$ des valeurs inférieures à x soit parfaitement déterminée ; aussi, dans les généralités qui précè-

dent a-t-on considéré que $f(x)$ peut représenter la cote attribuée par chacun au fait que les valeurs fournies par l'expérience soient moindres que x.

Le problème pratique le plus habituel, le plus intéressant, se pose ainsi :

On a obtenu en $2n+1$ mesures (1) d'une grandeur, sur laquelle on n'avait aucun renseignement *à priori*, les valeurs $x_1, x_2 \ldots x_{2n+1}$ qu'on suppose rangées par ordre de grandeur croissante; quelles conjectures peut-on faire sur la valeur probable de la grandeur?

Le théorème de Bernouilli montre immédiatement qu'il y a une cote aussi voisine de 1 qu'on voudra, en prenant $2n+1$ suffisamment grand, pour que la valeur probable p soit comprise entre $x_{(n+1)(1-\varepsilon)}$ et $x_{(n+1)(1+\varepsilon)}$, si petit que soit ε, c'est-à-dire soit comprise entre les deux valeurs expérimentales situées à $(n+1)\varepsilon$ rangs de part et d'autre de la valeur médiane x_{n+1}.

Le renseignement est intéressant, mais il ne donne pas une mesure précise de l'approximation avec laquelle la valeur probable peut être représentée par la valeur médiane. Cette approximation dépend évidemment du nombre des observations et, chose plus gênante au point de vue analytique, de la forme de la fonction inconnue $f(x)$.

Nous croyons avantageux, à tous égards, de négliger volontairement une partie des renseignements fournis par l'énoncé pour arriver à un résultat précis, sans recourir, comme dans la théorie classique des erreurs, à des calculs d'approximation toujours délicats, en laissant au contraire à la fonction $f(x)$ toute sa généralité : l'artifice consistera à retenir seulement de l'énoncé que x_{n+1} est la valeur médiane de $2n+1$ observations.

Rapportons les écarts à la valeur probable inconnue p et soit $f(\varepsilon)$ la fréquence inconnue des écarts compris

(1) La considération d'un nombre impair d'observations rend les calculs plus brefs et le discours plus clair.

entre o et ε. La fonction f satisfait évidemment aux conditions suivantes :

$$f(0) = 0, \qquad f(-\infty) = \frac{1}{2}, \qquad f(+\infty) = \frac{1}{2}.$$

Avant toute mesure, comme on n'a aucun renseignement sur la grandeur mesurée, on ne peut que donner une même cote au fait que la valeur probable p soit comprise entre x et $x + dx$, quel que soit x; c'est-à-dire que la cote *à priori* pour que p soit compris entre x et $x + dx$ est logiquement $K dx$, K étant une constante.

Pour que x_{2n+1} soit la valeur médiane, il faut d'abord qu'on ait obtenu cette valeur au cours des $2n + 1$ épreuves, événement qui a pour cote :

$$(2n + 1)\, df(\varepsilon)$$

en posant $\varepsilon = x_{n+1} - x$.

Il faut de plus que les $2n$ autres épreuves aient fourni n valeurs supérieures à x_{n+1} et n valeurs inférieures, événement qui a pour cote :

$$C_{2n}^{n}\left(\frac{1}{2} + f(\varepsilon)\right)^n\left(\frac{1}{2} - f(\varepsilon)\right)^n.$$

La cote d'obtention de x_{n+1} comme valeur médiane en $2n + 1$ épreuves est donc proportionnelle à

$$\left(1 - 4\overline{f(\varepsilon)}^2\right)^n df(\varepsilon)$$

ou à $(1 - z^2)^n dz$ en posant $2f(\varepsilon) = z$.

Appelons $df_{2n+1}(\varepsilon)$ la cote pour que la valeur probable p soit $x_{n+1} - \varepsilon$, c'est-à-dire ait un écart ε par rapport à la valeur médiane quand on fait état de la connaissance de la valeur médiane x_{n+1}.

En considérant cet écart ε comme la cause de l'obtention de la valeur médiane x_{n+1}, la règle de Bayes donne :

$$df_{2n+1}(\varepsilon) = \frac{(1 - z^2)^n dz}{2\int_0^1 (1 - z^2)^n dz},$$

d'où l'on tire, en intégrant :

$$f_{2n+1}(\varepsilon) = \frac{\int_0^{2f(\varepsilon)} (1 - z^2)^n \, dz}{2\int_0^1 (1 - z^2)^n \, dz}.$$

Il est remarquable qu'on arrive ainsi, par une analyse fort simple, à une relation explicite rigoureuse entre $f_{2n+1}(\varepsilon)$ et $f(\varepsilon)$.

On peut maintenant établir deux propositions importantes :

1° Le maximum de $df_{2n+1}(\varepsilon)$ a lieu pour $z = 0$ ou, ce qui est la même chose, pour $\varepsilon = 0$. On en conclut que la valeur médiane est la valeur la plus probable de la valeur probable p cherchée ;

2° Si l'on fait $\varepsilon = \pm\infty$, ce qui donne, comme on a vu, $f(\varepsilon) = \frac{1}{2}$, on trouve $f_{2n+1}(\varepsilon) = \frac{1}{2}$; on en conclut que la valeur médiane est aussi la valeur probable de p.

Ce dernier résultat résout le problème posé, puisque, d'après le paragraphe précédent, p étant une grandeur d'apparence variable, il convenait de la caractériser par sa valeur probable.

Il est donc bien établi que la valeur médiane est à la fois, quelle que soit la loi de fréquence, la valeur probable et la valeur la plus probable de la valeur probable inconnue p de la grandeur.

Quand n est petit, on doit employer la formule précédente au calcul de f_{2n+1}. Si, par exemple, on veut savoir avec quelle approximation la portée médiane de cinq coups de canons tirés avec la même hausse représente la portée probable de cette hausse telle qu'elle ressortirait d'un tir prolongé dans les mêmes conditions, on fait $n = 2$ dans la formule précédente et on trouve :

$$f_5(\varepsilon) = f(\varepsilon)\left(\frac{15}{8} - 5\overline{f(\varepsilon)}^2 + 6\,f(\varepsilon)^4\right).$$

Quand $f(\varepsilon)$ varie de 0 à $\frac{1}{2}$, limites de ses variations possibles, la parenthèse varie de 1,9 à 1 et prend en particulier la valeur 1,64 pour $f(\varepsilon) = \frac{1}{4}$, c'est-à-dire quand ε est égal à l'écart probable du tir. La cote pour que la portée médiane soit erronée de moins d'un écart probable est donc $\frac{1}{2} \times 1{,}64 = 0{,}8$ environ. Si donc on est disposé à parier 1 contre 1 que l'écart d'un coup quelconque sera inférieur à 20 m par exemple, on peut parier 4 contre 1 que dans un tir de cinq coups l'écart du coup médian sera inférieur à 20 m. L'intérêt de ce résultat provient de ce qu'il est indépendant de la loi de répartition des écarts qui peut être quelconque.

On peut tout aussi bien l'appliquer à la conjecture sur la durée de la vie, dont les lois sont bien différentes de celles qui régissent les écarts de tir et si, par exemple, on croit pouvoir parier 1 contre 1 d'après l'examen de tables de mortalité que l'un quelconque de cinq individus de même âge mourra entre trente et cinquante ans, on peut, par cela seul, tenir le même pari à 4 contre 1, si on considère l'individu qui mourra le troisième.

Tout en évitant dans ce travail les développements algébriques et les calculs d'approximation, nous croyons utile de remarquer que si n est grand, il peut être commode de remplacer la relation rigoureuse précédente par une autre très approchée. En faisant intervenir la fonction Θ par une transformation bien connue, on obtient :

$$f_{2n+1}(\varepsilon) = \frac{1}{2}\,\Theta\left(2 f_1(\varepsilon)\sqrt{n}\right).$$

Et si, comme on fait souvent, on veut considérer les écarts, abstraction faite de leur signe, on trouve aisément qu'en désignant par $F_{2n+1}(\varepsilon)$ la cote pour que la

valeur médiane de $2n+1$ observations ait un écart inférieur à ε en valeur absolue et par $F(\varepsilon)$ la cote pour qu'une mesure isolée ait un écart inférieur à ε en valeur absolue, on a :

$$F_{2n+1}(\varepsilon) = \Theta\left(F(\varepsilon)\sqrt{n}\right).$$

En faisant, par exemple, $F(\varepsilon) = \frac{1}{2}$ et $n = 9$, on voit que l'écart probable, qui avait une chance sur deux d'être dépassé en une mesure isolée, n'a plus qu'une chance sur vingt de l'être par la valeur médiane de dix-neuf observations.

Cette valeur approchée F_{2n+1} est de même forme que la valeur approchée, calculée par Gauss de la probabilité P_{2n+1} que la moyenne arithmétique de $2n+1$ observations diffère de moins de ε de la valeur moyenne de la grandeur.

La formule de Gauss est en effet :

$$P_{2n+1} = \Theta\left(\frac{\varepsilon}{q}\sqrt{n}\right),$$

q désignant l'écart moyen quadratique.

Nous avons montré qu'il est illogique de caractériser une grandeur par sa valeur moyenne ; la relation de Gauss n'en est pas moins intéressante pour apprécier l'approximation de la moyenne arithmétique par rapport à la valeur moyenne, dans les cas particuliers où l'on aurait à envisager cette dernière.

Comparée à la relation approchée que nous avons établie, la relation de Gauss permet d'examiner dans quel cas la valeur médiane s'approche de la valeur probable plus rapidement que la moyenne arithmétique ne s'approche de la valeur moyenne, pour un même nombre d'observations : cela arrive quand $F(\varepsilon) > \frac{\varepsilon}{q}$.

VI. — On admet, à tort ou à raison, la constance de la grandeur mesurée. Erreurs d'observation.

Dans ce qui précède, les lois de fréquence $f(x)$ ou $f(\varepsilon)$ étaient absolument quelconques ; mais, si l'on admet la réelle constance de la grandeur mesurée, cette conviction *à priori* entraîne des restrictions à la généralité de ces fonctions.

Quand un individu a fait un certain nombre de mesures d'une grandeur réellement constante V, avec tout le soin dont il est capable, en employant un même procédé, il a la conviction qu'en répétant un grand nombre de fois la mesure dans les mêmes conditions, les résultats se grouperaient suivant une certaine loi de fréquence $f(x)$, dont il pourrait construire la courbe expérimentale.

Concevons que l'opérateur, ayant pu réellement faire un très grand nombre de mesures, soit en possession d'une courbe expérimentale qu'il regarde comme parfaitement déterminée ; comment utilisera-t-il cette courbe pour adopter la valeur V de la quantité mesurée ? Prendra-t-il la valeur probable, la valeur la plus probable, la valeur moyenne ou quelque autre ?

Nous allons voir que les données de la question lui permettent seulement d'hésiter entre la valeur probable et la valeur la plus probable et qu'en outre ces deux valeurs sont égales.

Tous les observateurs s'accordent pour reconnaître que les erreurs d'observation proprement dites présentent les caractères suivants :

L'erreur dont chaque observation peut être affectée a des chances égales d'être en plus ou en moins et une erreur est d'autant plus probable qu'elle est plus petite.

Ces caractères définissent les erreurs d'observation, et une théorie qui n'est pas fondée sur cette définition ne saurait être rationnelle.

Ces convictions *à priori* sur la nature des erreurs d'observation se traduisent géométriquement comme il suit :

Si $f'(\varepsilon)$ est la courbe dérivée de la fréquence des erreurs inférieures à ε, l'ordonnée correspondant à la vraie valeur ($\varepsilon = 0$) partage l'aire de la courbe en deux parties équivalentes ; de plus, cette ordonnée est maximum et, de part et d'autre, la courbe dérivée va en s'abaissant constamment.

La définition des erreurs d'observation entraîne donc cette conséquence immédiate que la valeur probable et la valeur la plus probable de la grandeur se confondent toutes les deux avec la vraie valeur.

On n'en saurait dire autant de la valeur moyenne, à moins d'introduire gratuitement dans la définition des erreurs d'observation un nouveau caractère, complexe et illogique, d'après lequel la somme des erreurs positives serait égale à la somme des erreurs négatives. Ce caractère serait illogique, comme nous l'avons déjà montré, car, si on l'admet quand la grandeur est mesurée par x, il n'est plus vrai quand on caractérise la grandeur, comme on est toujours en droit de le faire, par une certaine fonction de x.

Quand on n'a sur la loi particulière des erreurs, dans un cas donné, d'autres renseignements qu'un certain nombre de valeurs expérimentales trouvées, la valeur médiane, mesure approchée de la valeur probable de la grandeur, toujours égale à la vraie valeur, est celle qu'il convient d'adopter, et on peut appliquer les résultats du paragraphe précédent.

Il est remarquable que la valeur médiane est aussi la valeur la plus probable de la vraie valeur V ; nous l'avons démontré dans une étude sur les erreurs d'observation parue en 1890 dans la *Revue d'artillerie* (1). Nous nous con-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 36, p. 235.

tenterons de rappeler cette étude, à laquelle, à part la terminologie du calcul classique des probabilités, nous ne changerions aujourd'hui que bien peu de chose.

Quand on croit pouvoir admettre, soit par l'analyse des conditions dans lesquelles les mesures sont faites, soit comme un résultat d'expériences antérieures que, pour les mesures considérées, on connaît *à priori* la forme $f'(\varepsilon)$ de la loi dérivée des erreurs, il est évidemment avantageux d'utiliser ce renseignement plus complet : on trouve ainsi que $x_1, x_2 \ldots x_n$ étant n mesures, la cote pour que la vraie valeur soit comprise entre x et $x + dx$ est proportionnelle à

$$f'(x_1 - x) f'(x_2 - x) \ldots f'(x_n - x). \qquad (1)$$

La valeur probable de x est donnée par l'équation :

$$\int_{-\infty}^{x} f'(x_1 - x) f'(x_2 - x) \ldots f'(x_n - x)$$
$$= \int_{x}^{+\infty} f'(x_1 - x) f'(x_2 - x) \ldots f'(x_n - x). \quad (2)$$

La valeur la plus probable est celle qui rend le produit (1) maximum.

Si en particulier on croit pouvoir admettre que les erreurs suivent la loi de Gauss, c'est-à-dire que

$$f'(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \varepsilon^2},$$

on trouve ainsi que la valeur probable et la valeur la plus probable de la grandeur sont toutes les deux égales à la moyenne arithmétique $\frac{\Sigma x_1}{n}$.

Mais il est bon de remarquer que, la courbe $f'(\varepsilon)$ étant toujours plus ou mois empirique, il est préférable de déterminer la valeur probable par l'équation (2) plutôt que la valeur la plus probable, la différenciation de fonctions empiriques étant toujours moins sûre que leur intégration.

Il ne faut pas oublier que les raisonnements précédents sont fondés sur la conviction *à priori* que les erreurs commises sont bien des erreurs d'observation, c'est-à-dire satisfont bien à la définition donnée plus haut et l'expérience peut parfaitement conduire à renoncer à cette conviction *à priori*.

La question est de tous points analogue à celle-ci que nous avons traitée avec détail : deux boules de forme identique, l'une noire et l'autre blanche, sont dans une urne ; on a la conviction, d'après cela, que la fréquence de sortie de la boule noire est $1/2$. Un enfant en mille tirages extrait mille fois la boule noire ; ce fait expérimental doit-il faire renoncer à la conviction précédente ?

Dans le cas qui nous occupe, les données sont un peu plus complexes : on construit d'après des mesures expérimentales la courbe dérivée $f'(x)$ des fréquences. Cette courbe n'apparaît pas avec la forme caractéristique que lui imposent nos convictions *à priori* sur les erreurs d'observation ; jusqu'à quel point ce fait infirme-t-il ces convictions ?

Nous estimons qu'il les infirme absolument pour qui accorde une confiance absolue à la loi de fréquence telle qu'elle ressort de l'expérience.

Si, par exemple, une courbe dérivée expérimentale présente nettement deux maximums, on doit en conclure qu'on n'a pas affaire à des erreurs d'observation proprement dites et l'application de la théorie de ces erreurs est interdite.

C'est ainsi qu'un artilleur, convaincu *à priori* qu'en tirant sous un angle fixe ses coups vont se grouper suivant une courbe dérivée en forme de cloche, trouve ses théories habituelles inapplicables si le groupement présente deux maximums : nous avons vu ce cas dans un tir balistique où, par suite de la négligence d'un artificier, on employait des gargousses fabriquées avec deux lots de poudre très différents.

Une question analogue, qui ne manque pas d'intérêt, se pose souvent dans les sciences naturelles quand on veut établir que certains éléments, taille, nuance, forme, etc., sont des caractéristiques de l'espèce, les divergences constatées provenant de sortes d'erreurs accidentelles de la nature.

On a coutume de construire la courbe dérivée expérimentale de la fréquence des diverses valeurs de l'élément; si cette courbe se confond sensiblement avec la courbe en cloche de Gauss, on se croit en droit d'admettre que l'élément considéré est bien une caractéristique spécifique.

Nous croyons qu'il suffirait simplement que la courbe expérimentale présentât les caractères géométriques indiqués plus haut pour les courbes d'erreurs d'observation : une seule ordonnée maximum partageant l'aire en deux parties équivalentes.

La loi de Gauss, il est vrai, satisfait à ces conditions; mais rien ne l'impose plus qu'une autre. C'est une loi d'approximation commode pour les calculs, qui n'a d'autre vertu particulière que de bien traduire, avec un seul paramètre, la loi des erreurs, *quand elles sont très petites*, comme l'a montré Laplace. On peut, dans ce cas, l'employer pratiquement, mais il faut se garder d'y voir une loi de nature, mystérieuse et absolue; ce serait d'ailleurs un manque de respect à la mémoire du grand philosophe qu'était Gauss.

La réalité c'est que, dans chaque cas particulier, qu'il s'agisse d'erreurs de la nature ou d'erreurs des hommes, la loi des erreurs, rarement déterminée absolument, est susceptible des formes analytiques les plus variées, les plus complexes, sans que le nombre des paramètres qui y figurent soit limité.

Aussi avons-nous cru prudent de faire abstraction de la forme particulière, toujours inconnue, de cette loi dans la détermination de la meilleure valeur à adopter.

La valeur médiane tend toujours vers la vraie valeur, parfois un peu plus lentement peut-être que la moyenne arithmétique, mais elle y tend *toujours*, et on n'en saurait dire autant de la moyenne arithmétique.

Il est bon de rappeler que, au point de vue analytique, la valeur médiane est telle que la somme arithmétique des écarts par rapport à elle est minimum.

VII. — Combinaison de mesures obtenues par des procédés ou par des observateurs différents.

Quand un opérateur a fait plusieurs fois une mesure en utilisant chaque fois un même procédé, nous venons de voir que, en l'absence d'autres renseignements que ses résultats expérimentaux, il ne saurait mieux faire que d'adopter la valeur médiane. Mais il est évident que, si le procédé comporte une cause d'erreur constante dans chaque mesure, la valeur médiane sera viciée de cette erreur constante.

Les raisonnements précédents gardent leur valeur : les choses se passent comme si la grandeur mesurée avait réellement été modifiée d'une quantité constante.

Rien dans les mesures faites ne peut révéler une erreur constante ; leur concordance est une garantie du soin apporté par l'observateur, de la précision du procédé, mais non de sa justesse absolue. On ne peut être mis en garde contre les erreurs constantes et y remédier qu'en variant les procédés et les opérateurs.

La théorie classique n'aborde pas assez franchement cette importante question. Si nous l'avons bien comprise, voici le résumé de ses spéculations : on admet que la loi des erreurs peut être assez fidèlement représentée par la loi de Gauss à un seul paramètre, soit parce que les erreurs sont très petites et résultent du concours d'un grand nombre de causes dont les effets individuels sont très petits ; soit, ce qui nous paraît préférable, parce que l'ex-

périence justifie cette pratique. (C'est sur des constatations *expérimentales* que Faye base l'exposé de la théorie des erreurs dans son cours d'astronomie de l'École polytechnique.) De là on déduit la méthode de la moyenne arithmétique et plus généralement la méthode des moindres carrés, mais en supposant catégoriquement qu'il n'y a pas d'erreurs constantes.

On ne peut faire, au point de vue pratique, de sérieuses objections à cette théorie, sinon qu'elle n'envisage que les très petites erreurs; mais de quel droit l'applique-t-on ensuite, sans le moindre éclaircissement, à la combinaison de mesures qui, exécutées par des observateurs avec des procédés différents, peuvent être affectées d'erreurs constantes diverses? On paraît bien dire que la diversité même de ces erreurs constantes en fait des erreurs accidentelles; mais quelle relation forcée peut-il y avoir entre le paramètre de précision d'une série de mesures obtenues par un procédé, tel qu'il résulte de leur écart moyen quadratique par exemple, et le paramètre de précision qui caractériserait l'erreur constante du procédé? Certes, ces deux paramètres ne sont pas absolument indépendants; le fait que des mesures sont très concordantes prouve l'habileté de l'opérateur, et on en peut inférer qu'il a pris grand soin, par le choix du procédé de mesure, par la vérification de ses instruments, d'éviter les erreurs constantes, mais il serait déraisonnable de conclure de là une relation déterminée entre les deux paramètres, comme on est souvent conduit à le faire plus ou moins ouvertement quand on applique la théorie classique.

Un exemple suffira à nous bien faire comprendre : suivant les habitudes de l'atelier de précision de la fonderie de Bourges, on y avait un jour confectionné au centième de millimètre une règle-gabarit de 200 mm destinée à un forgeron. Un habile contrôleur muni d'un comparateur au millième de millimètre avait vérifié la règle et l'ayant trouvée de $199^{mm},995$, nous avait fait signer sa mise en

service. Le bon forgeron, avec son pied à coulisse qui n'avait aucune prétention au micron, osa contester la mesure et avec raison : la règle n'avait que $198^{mm},995$. Les microns étaient exacts, mais non les millimètres. Les millimètres du pied à coulisse, lus par le forgeron, étaient *à priori* aussi plausibles que les millimètres du comparateur lus par le contrôleur; voilà ce que dit le bon sens et, dans chaque cas particulier, mieux vaut y faire appel qu'appliquer brutalement la méthode des moindres carrés. La théorie des erreurs est une branche de l'art des conjectures, les solutions générales y sont rares comme on l'a déjà remarqué; il faut examiner attentivement les données de chaque problème en réprimant le prurit algébrique jusqu'à ce qu'on ait nettement formulé les convictions issues de ces données. On arrivera d'ailleurs souvent, non toujours, à justifier la règle de la valeur médiane par la considération suivante :

Si x_1, x_2, etc., sont les valeurs qu'on croit devoir adopter d'après des séries de mesures faites par les méthodes M_1, M_2, etc., on a par là même la conviction que la vraie valeur V a des chances égales d'être inférieure ou supérieure soit à x_1, soit à x_2, etc.

C'est ainsi que Dumas ayant fait dix-neuf séries d'expériences par des méthodes diverses pour déterminer l'équivalent de l'oxygène, à une époque où les chimistes discutaient la question de savoir si cet équivalent était un nombre entier, aurait dû ranger par ordre de grandeur les nombres résumant le résultat de chaque méthode et adopter le nombre occupant le dixième rang. Ce procédé est justifié non seulement quelle que soit la loi des erreurs constantes dues à chacune des méthodes, mais encore quand on n'admet pas l'existence d'une loi d'erreurs.

Nous ne voyons pas, par contre, comment on pourrait, dans ce cas concret, justifier l'adoption de la moyenne arithmétique des dix-neuf résultats.

Il a pu arriver que chacune des dix-neuf séries n'ait pas comporté un même nombre d'expériences, sans que cela oblige forcément à modifier la règle de la valeur médiane. On ne peut trancher la question que par un examen attentif des résultats numériques complets de chaque série ; cela nous entraînerait trop loin. Il y aura toujours, d'ailleurs, quoi qu'on fasse, de l'arbitraire dans la décision, par suite des convictions personnelles que chacun croit devoir faire intervenir dans la discussion, touchant l'indépendance des résultats.

Quand on conjecture d'après des renseignements d'origines diverses, une des plus graves difficultés est de ne pas faire intervenir plusieurs fois un même renseignement, et l'on commet souvent la faute d'appliquer la règle de la cote composée à des événements dépendants, sans tenir compte de cette dépendance.

Pierre et Paul résument leur opinion définitive sur une grandeur qu'ils ont mesurée, par les nombres x_1 et x_2 ; on peut bien admettre que la cote, pour que la vraie valeur soit V, quand Pierre a trouvé x_1, est proportionnelle à une certaine fonction $\varphi_1(V, x_1)$; de même, le fait que Paul a trouvé x_2 permet de dire que la cote de V est proportionnelle à une autre fonction $\varphi_2(V, x_2)$, les fonctions φ_1 et φ_2 tenant compte de l'habileté attribuée à tort ou à raison à chacun. On n'est pas généralement autorisé à faire état des deux renseignements simultanés en disant que la cote de la valeur V est proportionnelle au produit $\varphi_1 \varphi_2$ parce que les renseignements sont rarement indépendants.

Ceci rend vains les plus élégants calculs et oblige à l'examen direct, quand il est possible, des raisons qui ont déterminé Pierre et Paul, et nulle théorie mathématique ne saurait interdire au bon sens d'attribuer *à priori* la préférence à la mesure de Pierre, si on le croit plus habile.

Plus généralement, quand Pierre donne la cote C_1 à un événement et Paul la cote C_2, nulle théorie ne peut impo-

ser à un individu faisant état de ces deux seuls renseignements une cote, fonction déterminée de C_1 et de C_2 ; il faut que Pierre et Paul donnent leurs raisons.

La méconnaissance de ce principe est le vice capital de la théorie de la probabilité des décisions judiciaires prises à la majorité, stigmatisée par Stuart Mill : si deux jurés sont convaincus par les mêmes arguments du ministère public de la culpabilité du prévenu, cela n'augmente nullement la probabilité de cette culpabilité et les deux votes n'en valent qu'un.

La décision des majorités n'est justifiée que si le suffrage de chacun a un fondement et un fondement *indépendant* de celui des autres. Des milliards d'hommes avant Galilée ont cru à l'immobilité de la Terre, mais, y croyant d'après les mêmes apparences, d'après les mêmes arguments, leur nombre formidable n'augmentait en rien la probabilité de leur croyance.

Un capitaine peut raisonnablement faire voter les cent hommes de son ordinaire sur cette question : Voulez-vous, ce soir, de la soupe ou du rata, et adopter l'avis de la majorité, parce que chaque homme a bien ses goûts personnels, qui seuls motivent son vote. Par contre, un chef d'armée qui fait voter un conseil de guerre est à la fois un piteux soldat et un ignorant dans l'art des conjectures. Au point de vue purement logique, s'il a le droit de demander à ses chefs de service tous les renseignements qu'il juge convenable, son devoir de chef est de résumer ces renseignements dans son seul cerveau en un calcul de conjectures où chaque élément d'appréciation n'aura que sa valeur propre [1]. Le fait qu'il n'y a plus de pain à Gênes est important : Masséna, renseigné par son intendant, peut en tenir compte

(1) Il est intéressant de rapprocher ces arguments de l'appréciation de M. Gustave Le Bon sur la valeur des décisions des diverses assemblées. (*Psychologie des foules*, 2e édition, 1896. *Paris*, Alcan, p. 17, 154, 169.)
(*N. d. l. R.*)

comme il lui convient ; mais, si ce même fait, le manque de pain, décide quatre généraux sur sept à voter la reddition de la place, en bonne logique leurs quatre voix ne doivent compter que pour une seule.

Un chef qui se sent écrasé par ses devoirs de chef ne saurait logiquement faire décider autre chose par la majorité d'un conseil de guerre, que le choix de son successeur.

Traitons encore un exemple de combinaison de mesures obtenues par divers opérateurs.

Un officier demande à n soldats, en prenant chacun à part, isolément, la distance d'un clocher qui apparaît au loin, en terrain inconnu.

Quelle distance doit-il adopter d'après les réponses $x_1, x_2 \ldots x_n$ qu'il a recueillies et d'après sa propre évaluation x_0 ?

Le problème est absurde, si une condition indispensable n'est pas remplie : il faut que l'officier soit convaincu que les nombres $x_1, x_2 \ldots x_n$ sont bien fonction de la distance vraie, c'est-à-dire que chacun des soldats avait des raisons *fondées* de dire un nombre plutôt qu'un autre. Sans cela, le problème équivaudrait à celui-ci : Je pense un nombre, quel est-il ? et nul ne songera que la multiplicité des réponses puisse augmenter les chances de deviner juste.

Il faut donc supposer que l'officier n'a interrogé que des soldats ayant quelques notions de l'appréciation des distances, ne répondant pas au hasard.

Ceci admis, est-il raisonnable de se décider pour la moyenne arithmétique, comme le prétendent certains qui n'ont peut-être jamais fait l'expérience ? Dans ce cas, moins encore que pour les expériences de Dumas, on ne voit pas comment établir un semblant de justification.

Appliquera-t-on la règle de la moyenne arithmétique modifiée par l'attribution d'un certain poids à chaque

réponse, d'après ce que l'on croit de l'habileté de chacun ? C'est bien arbitraire, mais préférable.

Prendra-t-on la valeur médiane des $n + 1$ évaluations ? Ceci peut se justifier logiquement, si la conviction *à priori* de l'officier est que chaque homme a autant de chances de se tromper en plus qu'en moins. Mais a-t-il bien cette conviction ? Le plus souvent, non ; il sait que la transparence plus ou moins grande de l'air, par exemple, peut vicier dans un sens déterminé les évaluations de tous les hommes malhabiles à tenir compte de cette cause d'erreur. Ces hommes sont en proportion assez grande, sans doute, et l'influence de leur erreur constante ne saurait être atténuée par le nombre des soldats interrogés.

Les causes d'erreur constantes sont nombreuses, et il semble préférable de retenir seulement les évaluations des hommes qu'on en croit affranchis, plutôt que de compter sur l'élimination des erreurs constantes en admettant *à priori* qu'il y a des chances égales pour qu'une quelconque de ces causes donne des erreurs positives ou négatives.

L'officier est ainsi conduit à cette solution :

Interroger seulement les hommes qu'il regarde comme plus expérimentés que les autres et appliquer la règle de la valeur médiane ou, plus généralement, de la moindre somme arithmétique en donnant à chacun un coefficient d'habileté. Cela l'autorise parfaitement, s'il croit l'un de ses hommes, ou s'il se croit lui-même d'une habileté hors pair, à ne retenir qu'une seule évaluation, et nous croyons que le bon sens s'accommode de cette solution.

J. E. Estienne,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

LE VANADIUM

(*Suite* [1].)

EMPLOI DU VANADIUM EN MÉTALLURGIE

L'influence d'une certaine teneur en vanadium sur le fer ou sur l'acier a été pressentie depuis fort longtemps. Nul ne pouvait, en effet, laisser passer inaperçue la coïncidence qui avait accompagné la découverte de Sefström, trouvant cet élément dans les fers les plus réputés de Suède. Quelques années plus tard, le vanadium fut signalé dans un minerai de fer pisolithique employé dans un haut fourneau, près de Homburg en Hesse-Cassel. Le fer obtenu était excellent, mais des recherches, peut-être mal exécutées, ne permirent pas d'y retrouver le vanadium.

Les premiers, H. Sainte-Claire Deville et le capitaine Caron ont attribué à la présence du vanadium dans les minerais l'amélioration des fontes et la bonne qualité des fers obtenus avec ceux-ci.

Mais c'est dans ces dernières années seulement que le vanadium a été introduit systématiquement en métallurgie et cela grâce à la découverte des riches gisements dont nous avons parlé. A ce moment, et de tous côtés, le vanadium est proposé pour améliorer fers, aciers, bronzes et laitons.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, décembre 1903, janvier, février et mars 1904, t. 63, p. 224, 271, 350 et 444.

Fers et aciers.

Essais de Firminy.

En 1896, M. Choubley, alors directeur des usines de Firminy, procéda à plusieurs essais sur un acier ordinaire trempé à 900° et recuit vers 250°, auquel on ajouta du vanadium sous la forme d'une poudre composée d'oxydes de vanadium et d'aluminium; elle renfermait en outre une notable quantité d'impuretés.

Trois des essais ainsi pratiqués ne fournirent que des résultats négatifs, sans doute à cause d'une réduction incomplète. On a pu constater, en même temps, qu'il y avait une perte considérable en vanadium.

Dans un quatrième essai, l'addition de vanadium permit d'augmenter la résistance au choc de l'acier. Sept coups de mouton furent nécessaires pour briser des bagues en acier vanadié, alors que celles en acier ordinaire se rompaient au troisième coup.

Un essai au mandrinage permit d'obtenir des résultats plus remarquables encore. Le mandrin glissa sur 154 mm avec les bagues en acier vanadié et en traversa même une complètement sans la briser, alors que le glissement obtenu avec les bagues en acier ordinaire n'était que de 51 mm.

Enfin, les essais à la traction amenèrent à constater les qualités suivantes dans les deux aciers :

	ACIER ORDINAIRE.	ACIER VANADIÉ.
Limite d'élasticité.	75kg,6	109kg,5
Charge de rupture.	87kg,6	115kg,2
Allongement	10 p. 100	11,3 p. 100
Striction.	54 —	47 —

L'augmentation de la limite d'élasticité était donc de 44,8 p. 100 et celle de la charge de rupture de 31,5 p. 100. L'allongement n'avait pas paru diminuer.

Cette expérience, déjà fort encourageante, montrait que le vanadium améliorait l'acier ordinaire en augmentant sa dureté et sa facilité de trempe. La limite élastique et la résistance à la rupture étaient accrues dans de fortes proportions, l'allongement et la contraction restant suffisants. Il importait surtout d'incorporer le vanadium avec l'apport le plus faible possible en carbone, en aluminium et en silicium. Aussi M. Choubley concluait-il à l'emploi d'un alliage à très haute teneur en vanadium, c'est-à-dire d'un ferrovanadium, pour pouvoir l'ajouter en proportion très faible au bain d'acier.

L'acier vanadié présentait une particularité fort intéressante. Sous l'influence d'une élévation de température, il se durcissait d'une manière remarquable. Dès lors, la fabrication d'obus de rupture, de coussinets, de têtes de bielle, d'outils à grande vitesse, semblait être un débouché pour le nouvel acier.

Recherches de M. Hélouis.

La même année, M. Hélouis (1) annonçait à la *Société d'encouragement* le rôle important que devait prendre le vanadium en métallurgie. Afin de l'introduire dans les métaux auxquels on désirait l'allier, seul ou avec d'autres éléments, tels que le nickel, le chrome, le tungstène, il prépara toute une gamme d'alliages à forte teneur en vanadium, dont la plupart sont délaissés aujourd'hui.

L'acier employé pour ces essais fut fourni par M. Marchal, maître de forges à Pantin. *Déphosphoré* et essayé *tel quel* à la traction, il avait fourni les constantes suivantes :

Charge de rupture	48 kg
Allongement.	16,9 p. 100

(1) *Bull. de la Soc. d'encourag.*, 5e série, t. 1, 1896, p. 905.

Cet acier, fondu dans un creuset en plombagine, s'est fortement carburé et a fourni alors aux mêmes essais :

Charge de rupture.	96 kg
Allongement.	23 p. 100

On procéda sur cet acier à trois séries d'essais différents :

1° Fusion au creuset de plombagine avec addition de vanadium : teneur en vanadium, 1 p. 100; éprouvettes forgées sans recuit :

Charge de rupture.	109 kg
Limite d'élasticité	78,7
Allongement	7,53 p. 100

2° Fusion au creuset de magnésie pour éviter la carburation : teneur en vanadium, 0,5 p. 100 :

Charge de rupture.	66 kg
Allongement.	16 p. 100

3° Fusion au creuset de magnésie : teneur en vanadium, 1 p. 100 :

	NON RECUIT.	RECUIT.
	—	—
Charge de rupture. .	97 kg	71 kg
Allongement.	14 p. 100	20 p. 100

Le métal obtenu dans le dernier essai pouvait prendre une trempe extraordinaire.

Des essais furent exécutés également avec le fer doux. L'échantillon qui fut utilisé présentait les constantes suivantes :

Charge de rupture.	38 kg
Allongement.	19 p. 100

Après fusion au creuset, le fer fut additionné de ferro-

vanadium de manière à ce que la teneur en vanadium fût approximativement de 0,5 p. 100; on obtint alors :

Charge de rupture	61kg,25
Allongement.	12 p. 100

d'où une augmentation dans la résistance de près de 61 p. 100.

Le même fer recuit après martelage a fourni :

Charge de rupture	53 kg
Allongement	32 p. 100

Il présentait une malléabilité et une élasticité très grandes.

D'autres aciers contenant du nickel furent essayés à l'École des mines.

A une tonne d'acier, on ajouta 50 kg de nickel et 5 kg de vanadium sous la forme d'un alliage au nickel, contenant environ 1 p. 100 de vanadium. Après trempe à 800°, les résultats obtenus dans les essais de traction furent :

Charge de rupture	135 kg
Limite élastique	72
Allongement	17 p. 100

Un autre acier, formé en ajoutant 120 kg de nickel et 5 kg de vanadium par tonne, fournit :

Charge de rupture	177 kg
Limite élastique	70
Allongement	16 p. 100

M. Hélouis observa que l'acier à 12 p. 100 de nickel et 1 p. 100 de vanadium était à peu près insensible à la trempe. Cependant, en chauffant cet acier à 700°, puis en le laissant refroidir dans le sable chaud, on put élever la charge de rupture à 183 kg.

Malheureusement, tous ces essais mécaniques ne sont pas accompagnés de l'analyse exacte des aciers.

De tous côtés des recherches sont tentées; elles sont facilitées par l'abondance des gisements de vanadium nouvellement découverts et l'abaissement du prix du métal.

Travaux de M. Arnold.

Les recherches les plus méthodiques ont été exécutées en 1900, aux mois de mai et de juin, par M. Arnold, professeur à l'Institut de mécanique de Sheffield. On a tant de fois fait allusion à ce rapport, que nous croyons utile de le reproduire dans son entier. Le ferrovanadium employé et les aciers nécessaires furent fournis par l'Alloys Syndicate, aujourd'hui la New Vanadium Alloys Cy. Le ferrovanadium était préparé par l'aluminothermie.

« Six lingots ont été fabriqués au creuset par le procédé ordinaire. L'un était en fer de Suède et les autres étaient en acier obtenu au convertisseur à l'aide de ce même fer de Suède. Les barres d'acier ainsi fabriquées ont fourni à l'analyse chimique :

Silice	0,1	p. 100
Soufre	0,035	—
Phosphore	0,015	—
Manganèse	0,05	—

« Le vanadium fut ajouté à l'état de ferrovanadium (contenant un peu d'aluminium).

« Les lingots furent amenés par les laminoirs à l'état de barres rondes de 3/4 de pouce (20 mm environ) et les éprouvettes obtenues furent soumises aux essais de traction.

« Les résultats des expériences au creuset et des essais mécaniques sont inscrits dans le tableau suivant.

ANALYSES CHIMIQUES.						RÉSULTATS MÉCANIQUES.				
Numéros des lingots.	Carbone combiné p. 100.	Aluminium calculé.	Aluminium p. 100.	Vanadium calculé.	Vanadium p. 100.	Observations.	Limite d'élasticité en kg par mm².	Charge de rupture en kg par mm².	Allongement p. 100.	Contraction p. 100.
						Acier.				
617	1,06	0,04	0,07	0,12	0,14	11 minutes avant la coulée.	67,58	106,6	6,5	6,9
618	1,02	0,53	0,09	0,50	0,29	Avec la charge.	67,85	119,6	8,5	10,0
619	1,00	0,53	0,36	0,50	0,58	21 minutes avant la coulée.	101,8	134,3	7,0	7,6
621	0,80	0,33	0,45	1,00	1,11	10 minutes avant la coulée.	84,8	121,0	10,0	17,6
622	1,04	0,92	0,21	1,00	0,77	Avec la charge.	92,3	131,9	7,5	9,3
						Fer.				
620	0,05	0,12	0,05	1,00	0,85	12 minutes avant la coulée.	31,72	41	37,0	72,0

Examen des analyses chimiques.

« Les chiffres inscrits dans le tableau ci-dessus montrent que les analyses approximatives des alliages de vanadium indiquent une proportion de vanadium et d'aluminium un peu inférieure à celle qui existe réellement. Ces différences n'affectent pas d'une manière notable les résultats généraux fournis par les expériences. Il paraît évident que, lorsque le triple alliage est ajouté avec la charge, la plus grande partie de l'aluminium et approximativement 30 p. 100 du vanadium existant sont éliminés par oxydation. D'autre part, quand on ajoute l'alliage, quinze minutes par exemple avant la coulée, la totalité du vanadium et de l'aluminium présents passe dans l'acier. Il est par suite très important *de réduire la teneur en aluminium* de l'alliage à 1 p. 100 environ.

Examen des résultats mécaniques.

« Les résultats des essais mécaniques prouvent d'une manière irréfutable l'influence remarquable du vanadium sur le fer et sur l'acier. Un lingot de fer de Suède transformé en barrettes a fourni aux essais de traction une limite élastique de $18^{kg},84$, une charge de rupture de 33 kg par mm² et une contraction de 15 p. 100. Par conséquent, l'addition de 0,85 p. 100 de vanadium a augmenté la limite élastique de $12^{kg},88$ et la charge de rupture de 8 kg par mm² sans diminuer sensiblement la ductilité. Mais l'influence du vanadium sur le fer est bien loin d'être aussi extraordinaire que son action sur l'acier.

« Un acier presque pur, ne contenant que 1,1 p. 100 de carbone, avait une limite élastique de $47^{kg},1$ environ et une charge de rupture de $94^{kg},4$ par mm². En se reportant au tableau, on voit que l'addition de 0,14 p. 100 de vanadium a, sans altérer sensiblement la ductilité de cet acier, élevé sa limite élastique de $20^{kg},48$ et sa charge de rupture de $12^{kg},2$ par mm².

« D'autre part, sans diminuer la ductilité (en l'augmentant plutôt, si on admet qu'elle ait changé), une addition de 0,3 p. 100 de vanadium élève la charge de rupture à $119^{kg},6$ par mm² et 0,6 p. 100 de vanadium à $134^{kg},3$ par mm². Il semble qu'il n'y ait aucun avantage à ajouter plus de 0,6 p. 100 de vanadium, car l'acier contenant 0,77 p. 100 fournit sensiblement les mêmes résultats que celui contenant 0,58 p. 100 de vanadium.

« La limite élastique de près de 102 kg par mm² que possède cet acier est d'ailleurs tout à fait remarquable.

Acier au vanadium trempé.

« Les résultats mécaniques reproduits ci-dessus ont permis de supposer que l'acier vanadié, transformé en

outils (fraises, forets) et durci par la trempe présenterait une puissance de coupe extraordinaire. Un outil construit avec le barreau n° 618 (dont la teneur en aluminium ne pouvait pas influer d'une manière appréciable sur les résultats) fut essayé comparativement avec un outil en acier spécial contenant 1,2 p. 100 de carbone et 3 p. 100 de tungstène. On trouva que l'outil en acier vanadié conservait sa dureté même au *rouge naissant* à peine visible. Un outil brisé accidentellement montra que l'acier possédait un grain remarquable, indice d'une parfaite homogénéité. Des outils à 3 p. 100 de tungstène et d'autres à 0,3 p. 100 de vanadium furent essayés comparativement sur une plaque en fonte blanche durcie. Les outils, qui étaient de forme semblable, furent employés avec leur pleine puissance de coupe et pendant une durée de dix minutes. Les copeaux obtenus furent pesés.

« L'outil au vanadium avait enlevé 3 1/2, tandis que l'outil au tungstène n'avait détaché que 2 de copeaux.

« Les résultats de ces essais préliminaires m'ont profondément impressionné et m'ont démontré le grand avenir du vanadium en métallurgie. Ces premières recherches m'ont convaincu que l'action de cet élément ressemble à celle du tungstène, mais qu'elle est de 20 à 30 fois plus puissante. »

J. O. Arnold,
Professeur de métallurgie.

L'année suivante, en 1901, M. Baxerès, l'un des propriétaires de la mine de Santa-Marta, publia dans la *Revue minière, métallurgique et des ingénieurs,* éditée à Madrid, un article sur l'emploi du vanadium. Dans cet article, M. Baxerès insiste sur l'accroissement de résistance acquis par le fer doux, l'acier et les bronzes.

D'après lui, une proportion de vanadium de 0,5 p. 100 porte la résistance du fer doux à la traction de 34 à 61 kg, l'allongement conservant une valeur de 10 p. 100.

Les plaques et les cuirasses fabriquées avec cet acier présentaient, selon lui, l'avantage de posséder une surface extrêmement dure, alors que l'intérieur de la masse restait plus malléable.

En janvier 1902, M. le professeur Arnold recommença de nouveaux essais qui confirmèrent les premières recherches. Le second rapport qu'il publia à la suite de ses recherches est la propriété de la New Vanadium Alloys Cy Lted et n'a pas été livré à la publicité.

Grâce aux recherches de M. le professeur Arnold, le vanadium acquérait droit de cité en métallurgie. Les grandes lignes de l'emploi de cet élément étaient tracées. Aussi avons-nous vu les perfectionnements apportés de plus en plus rapidement, soit dans la préparation des ferrovanadiums dont la teneur en carbone diminue constamment, soit dans l'élaboration des aciers.

Les travaux de M. le professeur Arnold avaient encore montré que sous l'influence d'une élévation de température l'acier devenait plus dur ; dès lors, l'acier vanadié présentait un grand intérêt comme acier pour outils à grande vitesse. Des essais très nombreux furent exécutés dans ce sens.

A l'Exposition de 1900, on pouvait admirer une machine à raboter dont la puissance de coupe était très remarquable. L'outil enlevait des copeaux d'une épaisseur extraordinaire et, pendant le travail intense auquel il était soumis, il s'échauffait au point de devenir bleu et cela sans rien perdre de ses qualités.

Le professeur Arnold en avait établi la vraie raison, mais les essais méthodiques qu'il avait commencés semblent être bientôt perdus de vue. On ne recherche plus l'influence de l'élément nouveau, en étudiant son action sur des aciers ordinaires ne contenant pas ou presque pas d'éléments étrangers ; mais, dans les essais qui sont entrepris, on ajoute le vanadium au hasard à des aciers

quelconques, aciers au nickel, aciers au chrome. L'empirisme règne encore en maître.

Nous allons, comme pour les recherches précédentes, exposer sans les discuter et aussi fidèlement que possible les résultats obtenus après 1900. Il nous sera impossible d'indiquer la nature de l'acier, car aucune analyse précise n'a été faite, ou en tout cas publiée. On déduit la composition de l'alliage de la quantité de vanadium ajoutée, sans chercher, semble-t-il, à savoir quelle est la quantité exacte retenue dans l'acier obtenu.

Essais d'aciers au nickel vanadiés.

De nouveaux essais relatifs à l'influence de l'addition du vanadium aux aciers ont été exécutés, en avril 1902, à la suite des expériences faites par la maison Armstrong Whitworth and C° d'Openshaw (Manchester) sur des plaques en acier au chrome et au nickel.

Des plaques de blindage en acier-chrome-nickel, cémentées, et contenant 12 p. 100 de nickel et 3 p. 100 de chrome, avaient été soumises à des essais de perforation. Les résultats obtenus furent remarquables.

Une plaque d'une épaisseur de $12^{cm},5$ résista sans la moindre fêlure à l'action de 5 projectiles de 45 kg lancés avec une vitesse initiale de 600 m.

On chercha à voir quel serait le résultat de la substitution du vanadium au chrome, et les aciers au nickel qui servirent aux expériences contenaient environ 0,4 p. 100 de carbone ; leur teneur en nickel variait. On prit 5, 12, 15 et 25 p. 100 de nickel. On y incorpora des quantités variables de vanadium. D'après les résultats obtenus, on fut amené à conclure que des plaques en acier-nickel vanadié pourraient présenter une égale résistance avec une épaisseur presque *moitié moindre*.

Avec 12 p. 100 de nickel et 0,5 p. 100 de vanadium, on aurait, en effet, comparativement avec les plaques au

chrome d'Armstrong, les résultats suivants à la traction :

	ARMSTRONG.	NICKEL VANADIÉ.
Résistance à la rupture . . .	103,62	177
Limite d'élasticité.	70,65 (?)	90
Allongement	22 p. 100	22 p. 100

Mais ce ne sont là que des déductions théoriques; aucune expérience positive n'a été tentée. D'ailleurs au point de vue de la résistance à l'éclatement, les résultats fournis par l'acier-nickel vanadié ont été peu brillants et les tubes à canons frettés ne se sont pas très bien comportés.

Il aurait peut-être été préférable d'opérer de même pour les plaques de blindage et de ne pas tirer des essais à la traction, résumés dans le tableau suivant, des conclusions peut-être un peu prématurées.

Aciers ayant une teneur de 0,4 de carbone environ.

ÉPROUVETTE en acier.	TENEUR en nickel.	TENEUR en vanadium.	R.	A.	E.	OBSERVATIONS.
	p. 100	p. 100	kg par mm²	p. 100	kg	
Naturel	5	Néant.	69,7	25		
Trempé à 800°.	5	Néant	90,7	25		
Naturel	5	0,5	75,6	23		
Trempé à 800°.	5	0,5	135	17	72	Se trempe comme l'acier primitif.
Naturel	12	Néant.	91	27		
Trempé	12	Néant.	91	27		Peu sensible à la trempe à l'eau et à l'huile.
Naturel	12	0,5	112	21		
Trempé	12	0,5	177	16	90	Le durcissement est obtenu en chauffant à 700° et en laissant refroidir lentement dans un bain de sable.
Naturel	25	Néant.	85	67		Insensible à la trempe.
Naturel	25	0,5	123	92		Peut se tremper à 800° par l'eau.
Naturel	25	1	142	47		
Trempé	25	1	163	28	53	A l'eau à 700 ou 800°.

Aciers au chrome et au vanadium. — La teneur en chrome de ces aciers vanadiés n'a pas été publiée, mais ils contiennent tous une certaine proportion de chrome voisine de 1 p. 100.

Un acier ayant une teneur de 0,25 de carbone a été préparé en ajoutant pour une tonne de métal $1^{kg},800$ à 2 kg de vanadium métal, sous la forme de ferrovanadium, à 33 p. 100 de vanadium préparé par l'aluminothermie. Voici les résultats des essais de traction :

Charge de rupture.	85 kg
Limite élastique.	60 kg
Allongement	12 p. 100
Contraction.	22 à 25 p. 100

Un autre acier contenant 1,10 p. 100 de carbone, sans addition de vanadium, possédait une

Charge de rupture de	$62^{kg},80$
Limite élastique de	$47^{kg},10$

Avec 3 p. 100 de vanadium, on a obtenu :

Charge de rupture.	$119^{kg},63$
Limite élastique.	$67^{kg},82$

Avec 6 p. 100 de vanadium :

Charge de rupture.	$134^{kg},23$
Limite élastique.	$101^{kg},73$

Métallurgie des aciers au vanadium.

Les travaux de M. le professeur Arnold ont mis complètement en lumière les précautions à prendre dans la métallurgie du vanadium. Celles dont on s'entoure à l'ordinaire pour l'élaboration des aciers au chrome, doivent être observées d'une manière plus rigoureuse encore avec le vanadium ; car le vanadium possède, comme nous

l avons vu, une affinité extrême pour l'oxygène. Il est d'ailleurs plus oxydable que le chrome.

Il importe, par suite, que l'atmosphère du four ou du creuset soit neutre ou réductrice et de plus que le bain d'acier soit aussi peu riche que possible en oxygène. A la haute température de fusion des ferrovanadiums préparés par l'un ou l'autre procédé décrit plus haut, le vanadium se transforme très rapidement, sous l'action de l'oxygène, en acide vanadique, qui fond à très basse température et fournit des laitiers très fusibles, enlevant ainsi scories et oxygène dissous dans l'acier. A ce point de vue, le vanadium présenterait un certain intérêt, mais ce serait acheter bien cher une amélioration de l'acier que l'aluminium, ajouté en faible quantité, permet d'obtenir tout aussi facilement.

Il ne saurait être question de préparer au Bessemer les aciers au vanadium, ni même au four Martin; le procédé au *creuset* est seul admissible.

Cependant, comme nous le verrons dans les recherches industrielles, commencées l'année dernière aux aciéries de Trignac, on s'est servi d'aciers provenant du four Martin. Avant d'y incorporer le ferrovanadium, on remplissait une grande poche avec le bain d'acier et on l'y maintenait en fusion en chauffant la poche au rouge blanc à l'aide d'un feu de coke. Le ferrovanadium était fondu à part.

Même par l'emploi du creuset, le vanadium peut encore s'oxyder et surnager à la surface du bain. C'est bien ce résultat que les travaux de M. Arnold ont mis en évidence. Quand on ajoute le ferrovanadium au moment de la charge, presque tout l'aluminium et un tiers du vanadium sont éliminés par oxydation; au contraire, si on verse le ferrovanadium fondu dix ou quinze minutes avant la fin de l'opération, tout le vanadium et aussi tout l'aluminium resteront incorporés à l'acier.

Grâce à l'ensemble des recherches que nous avons

fidèlement exposées, la métallurgie des aciers au vanadium semble presque mise au point. Les travaux exécutés à Firminy ont montré que l'addition d'une poudre formée d'aluminium et d'oxydes de vanadium n'assurait la réduction de ces oxydes et l'incorporation du vanadium que d'une manière trop incertaine et toujours imparfaite; les recherches de M. Arnold ont établi que, pour retenir presque tout le vanadium ajouté et éviter des pertes considérables, il était nécessaire de n'introduire l'alliage dans le bain d'acier que quelques minutes avant la fin. Dès lors, les ferrovanadiums employés doivent être à forte teneur en vanadium et exempts autant que possible de carbone et d'aluminium.

Alors ont été préparés les ferrovanadiums contenant jusqu'à 30 et même 50 p. 100 de vanadium et dont la teneur en aluminium était inférieure à 2 p. 100, celle en silice moindre que 1 p. 100. Dans les ferrovanadiums préparés au four électrique et qui sont les plus riches en carbone, la proportion de ce métalloïde ne dépasse guère 8 p. 100, alors que, dans ceux préparés par l'aluminothermie, elle peut être regardée comme nulle.

A titre de document nous reproduisons l'instruction fournie aux métallurgistes.

Mode de mélanger le ferrovanadium dans le bain d'acier.

« Faire fondre dans un creuset de magnésie pure le ferrovanadium destiné à être incorporé à l'acier. Le maintenir à l'état liquide (la température de fusion du ferrovanadium contenant 25 p. 100 de vanadium est d'environ 1 600° C.).

« Lorsque l'acier est en fusion et que les gros bouillons se sont produits, il faut mélanger le ferrovanadium, également maintenu en fusion, avant l'apparition des petits bouillons du bain d'acier.

« Les petits bouillons ont pour effet de bien mélanger le ferrovanadium dans la masse du bain d'acier.

« Quinze minutes après le mélange, on peut faire la coulée du bain d'acier.

« La proportion de vanadium à mélanger est variable suivant la nature des aciers que l'on veut obtenir.

(Nous disons à dessein vanadium et non ferrovanadium, la teneur du vanadium dans le ferrovanadium étant variable.)

« Pour les aciers à rails et les aciers communs, on emploie $3^{kg},500$ de vanadium par tonne d'acier.

« Pour les aciers de qualité supérieure, ceux pour pièces de machines, burins, têtes de bielle et analogues, on emploie $3^{kg},500$ à 6 kg.

« Pour les aciers destinés à la fabrication des instruments de chirurgie, etc., on emploie de 5 à 8 kg de vanadium.

« Le chiffre de 8 kg est un maximum. »

Il y aurait encore quelques points à élucider au point de vue scientifique et au point de vue industriel. Les recherches scientifiques feront l'objet d'un autre chapitre. Les recherches industrielles sont actuellement en cours d'exécution aux aciéries de Trignac.

Essais exécutés aux aciéries de Trignac. — Désireux de reprendre méthodiquement l'étude de la fabrication en grand des aciers au vanadium, le directeur des forges et aciéries de Trignac s'était proposé d'ajouter une quantité de ferrovanadium toujours la même à des bains d'aciers de nature différente, mais en opérant toujours sur une même quantité d'acier. L'ensemble aurait formé une série d'alliages d'une même teneur en vanadium, dont les aciers primitifs auraient été différents. On aurait obtenu ainsi toute une gamme dont on aurait étudié chaque élément; les aciers devaient primitivement être préparés par le procédé au creuset. Pour aller plus vite,

on choisit 0,5 p. 100 comme teneur en vanadium à obtenir; cette teneur étant celle qui, d'après l'ensemble des résultats antérieurs, paraissait préférable. Les aciers utilisés étaient ceux que l'on obtenait en fabrication courante et ils étaient caractérisés par leur résistance à la rupture :

35 kg — 40 kg — 45 kg — 50 kg — 60 kg — 75 kg

Au lieu de creusets, on prit une poche pouvant contenir une centaine de kilogrammes que l'on chauffait à blanc avec un feu de coke. On procédait à une première coulée sans addition de vanadium, puis dans une seconde on ajoutait le ferrovanadium.

De sérieuses difficultés ont été rencontrées quand il s'est agi de fondre l'alliage et jamais la fusion n'a été complète. Pour faciliter cette opération, on a essayé de pulvériser l'alliage et, malgré cette précaution, la fusion, quoique plus avancée, n'a pas été complète. Il en résulte des pertes qui proviennent de ce que l'alliage, dont la densité est toujours inférieure à 7, vient flotter sur le bain d'acier de densité égale au moins à 8. Aussi l'acier obtenu n'est-il pas toujours homogène.

Ce résultat se traduit par des écarts considérables dans le rendement qui est, tantôt de 14 p. 100, tantôt de 136 p. 100, quand la prise d'essai est prélevée à la partie supérieure où se rassemble le ferrovanadium.

On voit que, si au point de vue métallurgique les grandes lignes sont fixées, bien des difficultés restent encore à surmonter.

Bronzes. — Laitons. — Alliages divers.

Les essais exécutés sur les fers et sur les aciers ont été étendus aux bronzes, et des résultats fort remarquables ont été obtenus.

M. Hélouis signalait, dans la communication dont nous

avons déjà parlé[1], les propriétés d'un bronze d'aluminium à 8 p. 100 d'aluminium et 1 p. 100 de vanadium qui présentait aux essais de traction les constantes suivantes :

Charge de rupture	53 kg
Allongement	32 p. 100

M. Baxerès en 1901, dans l'article déjà cité[2], indiquait pour les bronzes vanadiés une résistance de 71 kg avec 12 p. 100 d'allongement. Il proposa ces bronzes pour la fabrication des hélices.

En 1896, en même temps que des essais étaient exécutés à la demande de M. Hélouis sur des aciers vanadiés, il était procédé, au Conservatoire des arts et métiers, à d'autres expériences sur les bronzes et sur les laitons au vanadium.

Bronze d'aluminium avec et sans vanadium. — Composition chimique :

	P. 100.	P. 100.
Cuivre	94	94,5
Aluminium	5,5	5,5
Vanadium	0,5	Néant.

Résultats mécaniques :

Charge de rupture	68kg,45 par mm²	32 à 35 kg
Allongement	12 p. 100	16 p. 100

Laiton. — Composition chimique :

	P. 100.	P. 100.
Cuivre	70	69,8
Zinc	30	30,2
Vanadium	0,5	Néant.

Résultats mécaniques :

Charge de rupture	60 kg	28kg,9
Allongement	0,5 p. 100	56,7 p. 100

(1) *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1896, p. 905.
(2) Voir page 48.

Dans ce dernier cas, l'éprouvette était fortement écrouie. D'autres essais que nous ne citons point avaient été exécutés en même temps, mais n'avaient pas fourni de résultats, soit par suite de rupture de l'éprouvette dans les mordaches, soit par suite de la présence d'une forte teneur en silicium ou en substances étrangères. On ne savait pas alors élaborer convenablement les alliages au vanadium. Depuis, la métallurgie des laitons, et tout particulièrement celle des bronzes au vanadium, a rapidement progressé ; un secret fort bien gardé entoure encore la fabrication.

Le cuprovanadium d'une teneur voisine de 6 p. 100 est ajouté dans le cubilot, après avoir été fondu, de manière à ce que la quantité de l'alliage forme environ 3 p. 100 de la masse totale.

Il semble actuellement que l'on se tienne aux environs de 0,5 à 1 p. 100 de vanadium ; mais là, plus encore qu'avec les aciers, les essais paraissent encourageants. A cause des nombreuses difficultés à vaincre, chaque industriel garde soigneusement le tour de main qu'il a su acquérir au prix de pénibles et coûteuses recherches.

Les études faites ont porté aussi sur d'autres alliages. Les échantillons d'aluminovanadium ont été essayés à la traction et une éprouvette, obtenue par simple coulée d'un aluminium vanadié contenant 1 p. 100 de vanadium, a fourni les résultats suivants :

Charge de rupture.	17 kg
Allongement	7 p. 100

L'aluminium ordinaire présenterait les constantes suivantes :

Charge de rupture.	10 kg
Allongement.	8 p. 100

A l'Exposition de 1900, M. Hélouis montrait d'ail-

leurs les résultats obtenus par l'addition à de l'aluminium en fusion d'un alliage de cuprovanadium renfermant du cobalt. La résistance de cet alliage à base d'aluminium était, d'après la brochure que l'on distribuait généreusement, de 42 à 45 kg par mm².

Enfin, des essais ont été tentés dans d'autres sens, et les alliages étain-vanadium ont paru présenter quelque intérêt; mais, là comme sur bien des points, l'empirisme règne encore en maître et il reste à procéder à des recherches vraiment scientifiques.

P. Nicolardot,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Angleterre : Concours de fusils automatiques à Bisley. — Le concours de la Société nationale de tir (*National Rifle Association*), qui a lieu annuellement à Bisley, comprendra cette année un concours de fusils de guerre *automatiques* auquel sera affecté un prix de 100 guinées (2 600 fr). Voici un aperçu des conditions dont les unes sont obligatoires et dont les autres ne sont que des desiderata.

Conditions imposées.

Calibre compris entre $0^{po},255$ et $0^{po},303$ ($6^{mm},5$ et $7^{mm},69$);

Poids minimum de la balle : 24 grains ($1^{gr},55$) par millimètre de calibre;

Poids total de l'arme inférieur à 9^{liv} 3/4 ($4^{kg},42$);

Mécanisme actionné soit par l'effet du recul, soit par la pression des gaz;

Le fusil devra pouvoir être employé soit comme arme automatique, soit comme arme à magasin, le passage d'un mode d'emploi à l'autre s'effectuant facilement et rapidement;

Le verrou doit, au moment du tir, être parfaitement calé dans le canon ou dans une pièce fixée à ce dernier;

Toute pression exercée sur la détente ne doit provoquer le départ que d'un seul coup;

Le magasin devra contenir cinq cartouches au minimum ; on le remplira soit à l'aide d'un chargeur, soit à l'aide d'une lame-chargeur ;

D'une façon générale, le fusil devra être reconnu par la Commission comme propre au service de guerre.

Desiderata exprimés.

L'arme devra être simple, solide, compacte, avec un mécanisme bien protégé ;

Les organes qui doivent être nettoyés ou graissés seront facilement accessibles ;

On préférera les cartouches sans bourrelet ;

Un dispositif bien apparent devra prévenir le tireur que le magasin est vide ;

L'éjection des douilles ne devra pas incommoder le tireur ;

L'arme doit être bien en main et bien équilibrée, et ne donner qu'un recul modéré ;

Un dispositif de sûreté permettra de transporter le fusil chargé et armé.

Détail des épreuves.

Les épreuves comprendront, pendant quatre jours consécutifs :

Un tir de précision de 10 coups à 200 yards (180 m), sans baïonnette puis avec baïonnette ;

Un tir de précision et de rapidité à la même distance, dans lequel il sera tiré autant de coups que possible en une minute.

Les armes seront ensuite placées chacune, avec le magasin chargé, dans une boîte où l'on versera une demi-pinte ($0^{lit},28$) de sable. On les en retirera ensuite et on secouera le sable en l'essuyant avec la main, puis on tirera 50 coups à 200 yards.

Dans le cas où aucune arme ne serait jugée digne de

recevoir le prix, l'attribution de celui-ci serait renvoyée à l'année suivante.

(D'après *Army and Navy Gazette,* n° 2301; *Arms and Explosives,* n° 137; *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires,* n° 475.)

Angleterre : Concours de tracteurs automobiles militaires. — La *Revue d'artillerie* a publié(1) le programme du concours de tracteurs automobiles militaires organisé par le War Office pour l'année 1903; elle a annoncé aussi (2) que la date de ce concours, primitivement fixée au printemps de 1903, avait été reculée jusqu'au mois d'octobre de la même année.

Un seul tracteur s'est présenté à ces épreuves, à la date indiquée, celui de la maison R. Hornsby et fils, de Grantham; il a d'ailleurs subi les essais d'une façon satisfaisante, puisque le 1er prix, de 1 000 livres, lui a été décerné, ainsi qu'une gratification de 180 livres. Cette gratification devait être allouée à toute voiture qui réussirait à fournir un parcours de plus de 40 milles sans ravitaillement en eau ou en pétrole, à raison de 10 livres pour chaque mille dépassant la limite indiquée.

Le tracteur primé, du poids de 13 tonnes en ordre de route, est muni d'un moteur à pétrole Hornsby-Akroyd à deux cylindres, tournant à 350 tours par minute. Il peut marcher aux quatre vitesses de 1 mille 1/2 (2 400 m), 3 milles (4 800 m), 5 milles (8 000 m) et 8 milles (12 870 m) à l'heure.

(D'après *Army and Navy Gazette,* n° 2290; *Engineering,* n° 1981, et *Engineer* du 18 décembre 1903.)

Autriche-Hongrie : Transfert de l'Académie militaire technique. — L'Académie militaire technique (*Techni-*

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. **60**, p. 138.
(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. **62**, p. 355.

sche Militärakademie), depuis longtemps stationnée à Vienne et où sont formés en grande partie des officiers de l'artillerie et du génie austro-hongrois (1), sera transférée, au commencement de l'année scolaire 1904-1905, à Mödling, à quelques kilomètres au sud de la capitale.

(D'après *Normal-Verordnungsblatt für das k. u. k. Heer*, n° 9 de 1904.)

Russie : Appareil Bakevitch pour embarquer les chevaux difficiles. — On éprouve souvent de grandes difficultés à embarquer en chemin de fer certains chevaux et l'on doit alors recourir à divers procédés de circonstance (aveugler le cheval, le faire entrer à reculons, le pousser avec un levier ou une sangle passés en travers sous la croupe, etc.). Mais tous ces procédés ont un défaut commun : ils n'assurent pas la direction que doit prendre l'animal.

Le capitaine Bakevitch, de l'armée russe, propose de faire usage d'un appareil fort simple, qui ne présente pas l'inconvénient signalé :

« Cet appareil se compose d'une longue et solide « plate-longe A (en tissu de sangle), prenant appui sur « les membres postérieurs du cheval au-dessus des jar- « rets, et de deux courroies B et C reliées à la plate- « longe et passant par-dessus le garrot ou la croupe. La « plate-longe A porte, à hauteur de la tête du cheval, « deux anneaux dans lesquels on engage les rênes de la « bride ou du bridon en les fixant de façon que la tête « soit maintenue assez basse.

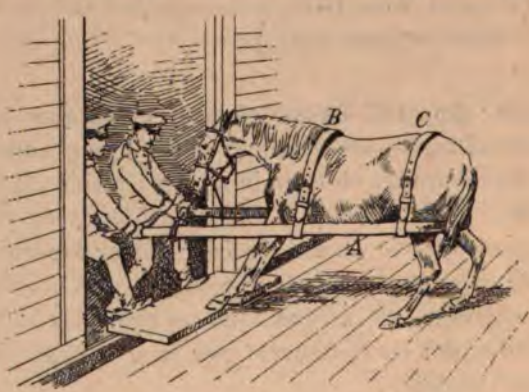
« Deux ou quatre hommes placés à l'intérieur du wa- « gon n'ont qu'à tirer sur les extrémités de A pour faire « pénétrer sans danger le cheval dans le wagon. »

On peut remarquer que ce système n'est qu'un perfectionnement du procédé indiqué dans notre *Instruction*

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 54, p. 354.

spéciale pour le transport des troupes d'artillerie de campagne et de montagne par chemins de fer (4e partie, règle 17) :

« Pour les chevaux qui ruent, on fait usage d'une « sangle ou de deux sangles réunies bord à bord. »



Le procédé serait particulièrement commode pour l'embarquement dans les wagons-écuries ou l'embarquement en bateau au moyen d'un box, la principale difficulté étant de faire entrer l'animal dans ce dernier appareil.

(D'après le *Razviedtchik*, n° 681, du 11/24 novembre 1903.)

ESSAI

SUR

L'ART DE CONJECTURER

(*Fin* [1].)

VIII. — Mesure de l'habileté.

On a parfaitement le droit de dire, dans le langage courant, qu'en une certaine chose Pierre est plus habile que Paul, sans que cela entraîne, nous avons déjà insisté sur ce point, la possibilité d'une appréciation numérique des habiletés respectives de Pierre et de Paul.

Le géomètre peut essayer dans quelques cas de préciser par un nombre la notion vulgaire d'habileté ; mais, il est tenu de donner tout d'abord une définition de l'habileté : la tâche est toujours délicate, souvent impossible.

Le but supérieur de la science est bien de soumettre son objet à la mathématique ; mais tout n'est pas science ici-bas et à vouloir étendre indûment l'empire du nombre, le géomètre risque, soit de compromettre la confiance due à l'algèbre, soit d'asservir les esprits peu vigoureux à la pire des tyrannies, celle d'une fausse science.

Le domaine de l'esprit géométrique est restreint devant celui de l'esprit de *finesse ;* reconnaissons-le franchement

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 61, p. 405, t. 62, p. 73, et t. 64, p. 5.

et bornons notre ambition à calculer ce qui peut l'être raisonnablement :

Pierre et Paul sont des joueurs d'échecs. Ils ont fait ensemble mille parties ; Pierre en a gagné six cents et Paul quatre cents. On admettra sans hésiter un nombre voisin de 0,6 pour la cote du fait que Pierre gagne une nouvelle partie et tout le monde s'accordera à reconnaître que Pierre est plus habile que Paul.

Si, d'autre part, Paul a gagné six cents parties sur mille à un troisième joueur Jacques, on tiendra Paul pour plus habile que Jacques. Mais on ne peut pas conclure de là qu'il est *impossible* que Jacques, jouant mille parties avec Pierre, ne se révèle plus habile que Pierre.

En fixant des nombres h_1, h_2 et h_3 pour caractériser l'habileté absolue de chaque joueur, on pourrait parfois se trouver en présence d'inégalités incompatibles :

$$h_1 > h_2 > h_3 > h_1.$$

Donc, *en toute rigueur,* l'habileté *absolue* d'un joueur d'échecs n'est pas susceptible d'une évaluation numérique.

La détermination d'un critérium numérique de l'habileté dans les observations, dans le tir à la cible, etc., présente les mêmes difficultés que la recherche de la meilleure valeur à adopter en présence de mesures discordantes ; la marche à suivre dans ces deux questions est identiquement la même, et elles sont liées si étroitement que la solution de l'une paraît imposer la solution de l'autre.

Concevons en effet que le bon sens ait admis quelque fonction des écarts constatés dans un très grand nombre d'opérations, l'écart probable, par exemple, l'écart moyen, l'écart quadratique, ou autre chose, comme caractéristique numérique de l'habileté de l'opérateur, de telle sorte qu'on regarde comme plus habile celui pour qui la fonction considérée est moindre. L'opérateur averti pré-

tendra, non sans raisons, que la valeur par rapport à laquelle on doit compter ses erreurs est celle qui lui accorde l'habileté maximum.

Je me suis efforcé, dira-t-il, de faire pour le mieux à chaque opération ; on ne saurait m'imputer que les erreurs accidentelles, non les systématiques, qui, indépendantes de moi, ne doivent pas intervenir dans l'appréciation de mon habileté. Je ne puis évidemment prétendre à une habileté supérieure au maximum possible de la fonction habileté, mais j'ai le droit de prétendre à cette habileté maximum ; et le critique, obligé de raisonner dans l'hypothèse que l'opérateur a bien mis en œuvre toute l'habileté dont il est capable, est forcé d'admettre son raisonnement.

Si donc on a convenu que l'habileté est une fonction de l'écart moyen, par exemple, cela oblige à adopter comme valeur de la grandeur mesurée la valeur médiane des mesures faites, car on sait que l'écart moyen est minimum par rapport à cette valeur médiane ; de même, adopter l'écart moyen quadratique comme caractéristique de la précision, conduit à adopter la règle de la moyenne arithmétique.

Remarquons d'abord que, si l'on prétend caractériser par un seul nombre la grandeur d'apparence variable qu'est l'erreur commise, tout ce que nous avons dit précédemment s'applique : l'erreur probable est une caractéristique rationnelle, et cela est si vrai que la considération de cette erreur s'est imposée naturellement à tous les opérateurs, sans raisons théoriques précises. Mais rien n'autorise à prétendre que l'erreur probable puisse mesurer l'habileté, puisqu'on n'a pas eu à envisager encore cette notion.

Si deux opérateurs font chacun une seule mesure, on n'hésitera pas, en l'absence de tout autre renseignement que les erreurs commises, à reconnaître comme plus habile celui qui a fait la moindre erreur : s'ils ont fait plu-

sieurs mesures, il pourra arriver qu'à chaque erreur de l'un corresponde une erreur inférieure de l'autre et le choix du plus habile ne soulèvera encore aucune difficulté. Si deux tireurs, par exemple, ont mis trois balles, l'un à 2, 4 et 6 cm du noir et l'autre à 3, 5 et 7 cm, le premier a mieux tiré, sans conteste. Mais quand la condition précédente n'est pas remplie, comment faire le classement ?

Les balles du premier tireur étant encore à 2, 4 et 6 cm, si les balles de l'autre sont à 1, 5 et 6 cm, quel est le plus habile ?

La réponse peut différer suivant le résultat cherché : pour atteindre une porte cochère, les deux tireurs sont également habiles ; le premier l'emporte s'il s'agit d'atteindre un cercle de 4 cm de rayon et il est inférieur au second, si le rayon du cercle n'est que de 1 centimètre. L'incertitude du classement ne tient d'ailleurs pas à ce qu'on n'a que trois balles pour juger.

Quand on veut établir directement une appréciation numérique de l'habileté dans les observations et dans le tir, abstraction faite, comme toujours dans ce travail, de la loi particulière des erreurs, on peut songer à adopter, suivant les circonstances du problème, divers critériums, ainsi qu'on l'a déjà vu (1), en cherchant une définition de la meilleure valeur d'une grandeur d'apparence variable.

On peut dire d'abord que Pierre est plus habile que Paul quand, en *une seule épreuve* quelconque, il a des chances $\left(\text{une cote plus grande que } \frac{1}{2}\right)$ de mieux opérer que Paul, de commettre une erreur moindre.

Ce critérium est séduisant parce qu'il n'oblige pas à tenir compte de l'importance des erreurs commises ; on s'en contente fréquemment dans la pratique, au jeu d'échecs par exemple, en proclamant plus habile celui, de

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 64, p. 14.

deux adversaires, qui est le plus souvent vainqueur. Mais, outre que ce critérium ne conduit pas nécessairement à une mesure de l'habileté absolue, il ne satisfait pas le bon sens quand l'importance des erreurs commises est susceptible d'une évaluation numérique.

Pierre et Paul sont, par exemple, deux employés de banque. Ils ont réglé chacun mille comptes. Pierre s'est trompé trois fois seulement et Paul trente fois : mais les erreurs de Paul sont de quelques centimes, tandis que celles de Pierre se chiffrent par centaines de francs. Tout le monde conclura qu'en dépit du critérium précédent, Paul est plus habile comptable.

Quoi qu'il en soit, voyons les déductions qu'on peut tirer de cette première définition de l'habileté relative, qui s'impose rationnellement dans certains cas :

Soient $f_1(\varepsilon)$ et $f_2(\varepsilon)$ les lois de fréquence des erreurs inférieures à ε, commises par Pierre et par Paul. La cote pour que Paul commette une erreur inférieure à ε, dans une épreuve quelconque, est df_2 ; la cote pour que, Paul ayant commis l'erreur ε, Pierre en commette une moindre est :

$$f_1 df_2.$$

La cote pour que Pierre ait mieux opéré que Paul, quelle que soit l'erreur ε de ce dernier, est donc :

$$\int_0^{+\infty} f_1 df_2.$$

La condition pour que Pierre soit plus habile est donc :

$$\int_0^{+\infty} f_1 df_2 > \frac{1}{2}\ .$$

ou

$$\int_0^{+\infty} f_1 df_2 > \int_0^{+\infty} f_2 df_1.$$

De même, Paul est plus habile qu'un troisième opéra-

teur Jacques, ayant pour fréquence des erreurs inférieures à ε la fonction $f_3(\varepsilon)$, si on a :

$$\int_0^\infty f_2\, df_3 > \frac{1}{2}.$$

Pour qu'on puisse déduire de là une mesure de l'habileté absolue, il faudrait, comme on l'a déjà vu dans le cas des joueurs d'échecs, que de la supériorité de Pierre sur Paul et de celle de Paul sur Jacques résultât forcément la supériorité de Pierre sur Jacques, c'est-à-dire que les deux inégalités précédentes

$$\int_0^\infty f_1\, df_2 > \frac{1}{2} \qquad \text{et} \qquad \int_0^\infty f_2\, df_3 > \frac{1}{2}$$

entraînassent l'inégalité :

$$\int_0^\infty f_1\, df_3 > \frac{1}{2},$$

ce qui imposerait aux fonctions f_1, f_2 et f_3 des conditions qui ne résultent pas forcément des prémisses.

Ces conditions sont, il est vrai, réalisées avec les lois usuelles d'erreurs, en particulier si l'on a constamment $f_1 > f_2 > f_3$, quel que soit ε, ce qui arrive quand les courbes de fréquence ne se coupent pas.

En adoptant, par exemple, soit la loi de Gauss,

$$\frac{df}{d\varepsilon} = \frac{h}{\sqrt{\pi}}\, e^{-h^2\varepsilon^2},$$

soit la loi

$$\frac{df}{d\varepsilon} = h e^{-h\varepsilon},$$

les inégalités précédentes se réduisent à :

$$h_1 > h_2$$
$$h_2 > h_3$$
$$h_1 > h_3$$

elles sont toujours compatibles et les nombres h_1, h_2, h_3

peuvent être considérés comme des paramètres de la précision.

Mais en toute rigueur, quand on laisse aux fonctions f toute la généralité dont elles sont susceptibles, le critérium envisagé, s'il permet de préciser numériquement l'habileté relative de deux opérateurs, ne peut pas servir à fixer leur habileté absolue.

Supposons maintenant qu'une erreur commise entraîne, soit un dommage, soit une diminution de l'avantage maximum qui aurait résulté d'une opération exacte, et que le bon sens et le raisonnement aient conduit à admettre une certaine expression numérique $\varphi(\varepsilon)$ représentant ce dommage ou cette diminution d'avantage. Par exemple, une erreur de ε grammes sur une pesée de beurre entraîne un dommage $K\varepsilon$, K étant le prix du gramme de beurre; une erreur de hausse de ε mètres, dans le tir de guerre à plus de 500 m, diminue le nombre des hommes touchés par un feu collectif d'infanterie d'environ $\frac{K\varepsilon}{200}$, K étant le nombre d'hommes qui seraient touchés dans le même tir exécuté avec la hausse exacte (il ne faut évidemment pas donner dans cette formule à l'erreur de hausse ε des valeurs supérieures à 200 m).

Si on déclare plus habile l'opérateur qui, en un *très grand nombre* d'opérations, a réalisé le moindre dommage ou la moindre diminution des avantages qu'on pouvait espérer, on est conduit à adopter l'intégrale :

$$\int_0^\infty \varphi(\varepsilon)\, df(\varepsilon)$$

comme mesure rationnelle de l'habileté absolue.

Quand on peut admettre que l'importance d'une erreur est proportionnelle à cette erreur, comme dans les deux exemples précédents, l'intégrale est proportionnelle à l'*erreur moyenne*.

Dans la plupart des questions usuelles et en général quand les erreurs sont petites, il est raisonnable d'admettre la proportionnalité de l'importance d'une erreur à cette erreur ; on fera aussi volontiers cette convention simple toutes les fois qu'on n'aura pas de raisons particulières d'en faire d'autres. On est donc conduit le plus souvent à adopter l'*erreur moyenne* ou une portion décroissante de cette erreur comme mesure rationnelle de l'habileté absolue, de la *précision*.

Remarquons que souvent, par contre, on n'admettra pas volontiers la relation complexe d'après laquelle l'importance d'une erreur serait proportionnelle au carré de l'erreur ; il y a là un nouvel argument pour préférer, dans la combinaison de mesures discordantes, la règle de la *valeur médiane* à la règle de la *moyenne arithmétique*.

Nous croyons devoir insister sur la condition relative au grand nombre d'épreuves que suppose la dernière définition de l'habileté. Dans chaque question, il appartient au bon sens d'examiner si on doit appliquer cette définition, ou la première, ou quelque autre.

L'art de conjecturer, on ne saurait trop le redire, n'a pas, par lui-même, la vertu de décider ce qui est meilleur, ce qui est préférable ; il y a toujours des questions préalables à trancher, qui échappent au calcul. Si, par exemple, E est un avantage espéré, à l'obtention duquel on donne la cote C, l'art des conjectures peut établir la relation numérique entre E et C ; il arrivera le plus souvent qu'en augmentant E, on diminue C et inversement ; aux jeux dits équitables, par exemple, EC est constant. Mais vaut-il mieux augmenter C en diminuant E, ou augmenter E en diminuant C ? Le calcul n'a rien à voir dans cette question. Il est regrettable qu'on ait cru devoir donner au produit EC, intéressant certes au point de vue calcul, le nom aussi trompeur que prometteur d'*espérance mathématique ;* en donnant à ce produit

quelque nom neutre, on eût évité les puériles discussions du Jeu de Saint-Pétersbourg. Mettre 5 fr sur la noire à la roulette signifie qu'on *aime mieux* une chance 0,493 d'avoir 10 fr et jouer, que la certitude d'avoir 5 fr et ne pas jouer. Le joueur averti a le droit de préférer l'espérance mathématique 4,93 à l'espérance mathématique 5 et le *géomètre* n'a qu'à s'incliner.

La préférence du père de famille pour une fortune médiocre, mais certaine, à l'aléa d'une spéculation fructueuse ne relève pas de l'*espérance mathématique* ni de l'*espérance morale ;* il n'y a aucun illogisme à conserver un patrimoine de 100 000 fr, plutôt que de le risquer dans une opération qui assurerait une chance sur deux de gagner un million.

Un capitaine d'artillerie peut être plus habile en choisissant tel procédé de tir qui lui donne la certitude de mettre bas le dixième d'une troupe ennemie, plutôt que tel autre d'une efficacité moyenne très supérieure, mais moins certaine *dans un seul tir*.

Un feu d'infanterie sur hausse unique, à distance incertaine, a une efficacité moyenne notablement supérieure à celle d'un tir sur hausses échelonnées ; le règlement n'en est pas moins judicieux en recommandant l'échelonnement dans certains cas. Le proverbe : « Un bon tiens vaut mieux que deux tu l'auras » donne souvent dans les choses de la guerre un meilleur conseil que la théorie de l'espérance mathématique.

D'après les difficultés qu'on vient de rencontrer pour caractériser l'habileté dans des cas fort simples, on se rend compte de l'inutilité d'un essai de mesure rationnelle de l'habileté dans des cas complexes, comme les concours portant sur des matières variées.

On emploie d'habitude la méthode arbitraire des coefficients, empruntée aux examens du mandarinat chinois.

Les spécialistes d'élite y trouvent rarement leur compte.

Quand ils choisirent un roi, les animaux, avec la méthode des coefficients, n'auraient pu songer pour la couronne, ni au lion, ni à l'aigle, ni au cachalot ; le sceptre fût allé, sans doute, au pauvre canard, triplement médiocre, qui marche, vole et nage.

Peut-être vaudrait-il mieux, à tous points de vue, si le concours s'impose, distinguer nettement celle des matières qu'on regarde comme essentielle et classer les concurrents d'après cette seule matière en instituant pour les autres des épreuves simplement *éliminatoires*.

On nous permettra d'appuyer ces réflexions d'un exemple professionnel : partisan très convaincu du concours de tir de l'artillerie, nous croyons qu'en le simplifiant rationnellement on rehausserait son prestige.

Quelle fonction combinera rationnellement le temps, la précision et ces multiples facteurs qu'un esprit méticuleux peut envisager ? Question byzantine et insoluble. De quoi s'agit-il à la guerre ? De mettre *le plus vite possible* un canon en état de tirer avec une *précision suffisante*. L'organisation judicieuse des circonstances du tir doit faire intervenir l'habileté des servants dans tous les détails du service de la bouche à feu, mais les éléments à considérer, dans le résultat, sont uniquement le *temps* et la *précision*.

Le temps a une mesure numérique incontestée ; est-il indispensable de faire admettre une mesure numérique de la précision ? On évitera bien des discussions, bien des difficultés en remarquant que la précision, au sens vulgaire, devant être simplement *suffisante*, il n'est besoin, à ce point de vue, que d'une épreuve éliminatoire. Le seul paramètre à préciser est l'écart maximum admissible. La fixation d'un nombre ferme n'ira pas sans un peu d'arbitraire (1), mais on peut s'entendre. Sans

(1) Les nécessités pratiques obligent souvent à fixer des limites précises difficiles à justifier absolument. Si une éprouvette d'acier se rompt à 99 kg,

entrer dans un développement technique, on peut admettre, au moins pour fixer les idées, que la précision d'un tir de campagne est suffisante quand tous les points d'impact sont compris dans un panneau de 3 m sur 3 m placé à 500 m, le but étant supposé au centre du panneau, ce qui correspond à un écart probable angulaire inférieur à $\frac{1}{1\,000}$. Il paraît préférable d'adopter pour le panneau des dimensions un peu fortes et de ne pas chercher, suivant les errements actuels, à tenir compte seulement des écarts accidentels des pointeurs ; le réglage en portée n'est pas individuel et une erreur constante en hauteur est plus nuisible qu'une erreur accidentelle. On peut d'ailleurs éliminer les écarts systématiques du canon en faisant le concours avec la même pièce, celle de la commission.

Une fois les dimensions des panneaux admises, le règlement du concours est fort simple : Chaque équipe concurrente tire six ou huit coups avec changement de dérive nécessitant un nouvel abatage au quatrième ou au cinquième coup. Chaque série de trois ou quatre coups est recueillie sur un panneau. Les équipes sont classées d'après la durée totale des opérations en éliminant celles qui ont manqué le panneau.

Parce qu'elles sont rationnelles et sans pédantisme, ces conditions sont intelligibles à tous ; elles donneraient, croyons-nous, au concours de tir la rapidité, l'entrain et le brio chers aux vrais soldats et, mieux encore, elles soumettraient le personnel à un énervement intense, celui d'hommes qui veulent surtout faire vite, et les prix iraient sans doute aux mieux doués de cette qualité, de cette vertu incomparable de l'artilleur : le sang-froid.

---

alors que le cahier des charges impose 100 kg, l'industriel ne manque pas de faire remarquer l'incertitude philosophique et pratique de la limite admise ; mais, si on lui cède à 99 kg, pourquoi pas à 98 ? Il faut une limite ferme comprenant toutes les tolérances justifiées par les incertitudes de mesure et de théorie ; de même dans le concours de tir.

IX. — Remarques sur les applications à des questions de tir.

Dans les applications pratiques, le *calcul ne dispense jamais de réfléchir ;* mais c'est un conseiller fidèle, impeccable, qui, sans aucun frais, révèle à qui l'interroge les plus lointaines conséquences de prémisses discutables souvent, mais d'une simplicité et d'une précision qui permettent la discussion.

Le calcul ne dispense pas non plus de l'expérience qui fournit à ses formules des données numériques et des vérifications ; mais il la suggère rationnelle et la dirige. Que serait la mécanique appliquée si elle ne trouvait pas dans la mécanique rationnelle l'ossature de ses formules empiriques ? Sans le secours du raisonnement préalable, de l'algèbre, les faits expérimentaux sont d'une interprétation incertaine, délicate, parfois arbitraire.

L'expérience est incertaine. On a tiré, il y a vingt-cinq ans, au camp de Châlons, plus d'un million de cartouches pour fixer une doctrine des feux de guerre de l'infanterie. Ayant relevé, pendant deux ans, des centaines de tirs, la commission, fort bien composée d'ailleurs et très compétente, a dû enregistrer dans ses comptes rendus cet étrange résultat : l'homme à genou, bien qu'il offre une moindre surface aux coups, est notablement plus vulnérable que l'homme debout ! La commission a naturellement cru devoir expliquer ce paradoxe par certaines conditions anormales des tirs, remarquées seulement *après coup,* à cause précisément du résultat inattendu.

Mais, comment se fier aveuglément à l'expérience dans des questions complexes, quand on la surprend en flagrant délit d'erreur dans un cas assez simple pour que la raison ait raison de la statistique ?

L'expérience est d'interprétation délicate. Pour comparer l'efficacité de divers obus de campagne, on a tiré, depuis quinze ans, des milliers de coups de canon et fait le pénible relevé des empreintes sur les formations les plus variées ; nous ne croyons pas faire injure aux distingués officiers à qui incombait la lourde tâche de conclure, en révélant leur incertitude devant la surabondance contradictoire des résultats expérimentaux. Il semble qu'une bonne formule de conjecture, dont les prémisses auraient pu être discutées avec précision, permettrait d'exprimer l'efficacité d'un obus fusant, dans des conditions balistiques déterminées, en fonction de l'ouverture de la gerbe, de la vitesse des balles et de la loi de leur répartition dans la gerbe, soit trois éléments seulement à demander à l'expérience.

L'expérience est arbitraire, ce qu'on exprime souvent en disant que les statistiques prouvent ce qu'on veut. Il y a de longues années déjà, nous fûmes grandement surpris par un aphorisme ainsi formulé dans les comptes rendus du Cours pratique de tir à la mer : « L'expérience « prouve que le tir de circonstance est plus efficace que « le tir à distance mesurée, même avec un télémètre « reconnu bon. » Suivait le résumé d'une centaine de tirs comparatifs où s'affirmait, sans discussion possible, l'infériorité des tirs avec télémètre. Ayant assisté à quelque temps de là aux tirs du cours d'alors, nous eûmes le mot de l'énigme : le but parcourait la base d'un triangle presque isocèle dont la batterie était le sommet. Dans la période active d'une école, la distance variait assez lentement pour que le tir, devenu long ou court, fût ramené à coup sûr au but par une modification de 50 m de hausse. Le tir de circonstance avait presque l'efficacité d'un tir sur but fixe.

Par contre, avec un télémètre qui a toujours ses écarts propres, mais de même ordre, que la distance varie rapi-

dement ou non, le tir subissait l'influence intégrale de ces écarts.

Le bateau piquant droit sur la batterie à 10 nœuds, l'efficacité du tir à distance mesurée fût restée sensiblement la même ; celle du tir de circonstance aurait grandement diminué.

Il n'est donc pas légitime d'étendre aux conditions de la guerre l'aphorisme de la commission, vrai seulement pour les conditions très particulières de ses expériences.

Le résultat numérique brutal d'une expérience dont on ne connaît jamais les multiples détails peut confirmer une théorie ou la rendre suspecte : il est, croyons-nous, incapable d'imposer à l'esprit ces puissantes convictions qui naissent seulement du développement logique et purement cérébral de convictions *à priori,* acceptées comme axiomes par le bon sens. Or, pour l'homme d'action, pour le soldat surtout, rien ne vaut une conviction puissante, même un peu erronée, parce qu'elle entraîne, dans l'exécution, une vigueur capable de remédier à bien des imperfections. A la guerre, il importe plus, peut-être, d'avoir la foi absolue qu'on agit pour le mieux, que de mieux agir avec une moindre foi, et cela aussi bien dans les questions purement techniques que dans les questions de tactique ou de stratégie.

Une doctrine de tir par exemple, fût-elle seulement *passable,* pourvu qu'elle soit acceptée, est d'un prix inestimable pour une armée, et nous venons de dire que, s'il faut à cette doctrine des données et une sanction expérimentales, nous croyons l'expérience impuissante à la créer de toutes pièces et surtout à l'imposer.

L'art des conjectures doit jouer un grand rôle dans les spéculations de cette nature, et sans aborder, dans ce modeste essai sur les principes, les laborieux calculs qu'elles exigent, nous croyons intéressant de donner, pour finir, quelques indications sur les problèmes de tir.

Dans le tir du fusil ou du canon, on peut admettre, comme un fait d'expérience, que le groupement des points d'impact suit la loi de Gauss. Cette loi est commode à cause de sa continuité analytique ; mais si elle permet d'écrire les intégrales les plus compliquées sans discontinuité dans les intégrations, elle conduit souvent à des calculs numériques d'une difficulté insurmontable. Quand on y trouve quelque avantage de calcul, il n'y a aucun inconvénient à choisir quelque autre loi, la loi discontinue du triangle isocèle en particulier, d'après laquelle la fréquence γ d'un écart en hauteur ou en direction, compris entre ε et $\varepsilon + d\varepsilon$, serait :

$$\gamma = 2h(1 - h\varepsilon)\,d\varepsilon,$$

h étant un paramètre unique caractérisant la précision ; ce paramètre est le tiers de l'inverse de l'écart moyen.

Le tableau suivant montre que l'intégration de cette loi linéaire représente très suffisamment les propriétés caractéristiques usuelles admises pour les groupements :

FRÉQUENCE DES ÉCARTS INFÉRIEURS A	LOI DE GAUSS.	LOI LINÉAIRE.
$\frac{1}{2}$ écart probable	0,26	0,26
1 écart probable	0,50	0,50
1 écart moyen	0,57	0,55
2 écarts probables	0,83	0,82
3 écarts probables	0,95	0,98
4 écarts probables	0,99	1

Il serait parfois malaisé à l'expérience de décider entre ces deux lois pratiquement équivalentes.

La loi linéaire suppose un écart maximum $\frac{1}{h}$ d'environ trois fois et demie l'écart probable ; c'est l'écart maximum pratique admis quand on emploie la loi de Gauss.

Remarquons à ce sujet que toute courbe d'écarts est

mal déterminée pour les écarts considérables et que si l'on peut dire que l'écart maximum pratique est de trois ou quatre fois l'écart probable, cet écart n'est pas assez bien déterminé pour que l'on puisse prétendre que, réciproquement, l'écart probable en est le quart, par exemple.

L'écart maximum pratique est intéressant parce qu'il donne une idée nette, accessible à tous, de la précision ; mais, quand on en parle, on veut seulement dire que la cote ou la fréquence d'un écart supérieur est très petite, de l'ordre du centième, et qu'on la néglige.

On prétend parfois éviter la complication des calculs de conjecture en comparant deux procédés, deux munitions, deux matériels, dans les conditions où chacun produit son effet maximum. Cette pratique simpliste mène aux pires erreurs : c'est cette méthode qui a conduit un officier éminent à affirmer que, dans le tir fusant de l'artillerie, l'efficacité par unité de poids lancé augmente quand le calibre diminue ; d'où un argument décisif en faveur de la réduction du calibre.

Voici le raisonnement en deux mots :

L'efficacité d'un obus fusant, renfermant N balles, tiré contre une ligne d'individualités vulnérables, de forme déterminée, peut être mesurée par le nombre moyen d'individualités atteintes. Cette efficacité est maximum quand, la trajectoire de l'obus passant par le but, l'obus éclate en un point déterminé en avant du but.

Un calcul élémentaire fournit les résultats suivants :

L'intervalle d'éclatement qui assure l'efficacité maximum est égal à

$$k\frac{\sqrt{N}}{\operatorname{tg}\varphi}.$$

L'efficacité maximum (nombre d'individualités atteintes) est égale à :

$$k'\sqrt{N}.$$

L'angle φ représente la demi-ouverture de la gerbe et les constantes k et k' ne dépendent, pour les obus de même type, que des dimensions de l'individualité vulnérable et du nombre, par mètre courant, de ces individualités sur le front battu.

L'efficacité maximum est donc proportionnelle à la racine carrée du nombre des balles et, chose remarquable, indépendante de l'ouverture de la gerbe.

Il suit de là que dans un tir parfait, dont tous les coups éclateraient au point précis qui donne l'efficacité maximum, sans aucun écart provenant soit du capitaine, soit de l'obus, soit de la fusée, le nombre d'hommes mis hors de combat serait proportionnel à la racine carrée du nombre de balles de l'obus.

En comparant, dans ce tir idéal, l'obus de 80^{mm} de $6^{kg},300$ à 162 balles, à l'obus de 90^{mm} de $8^{kg},700$ à 237 balles on trouve que 49 kg d'obus de 80^{mm} mettraient bas autant d'hommes que 56 kg d'obus de 90^{mm}, et cela malgré qu'à poids égal il y ait plus de balles dans l'obus de 90^{mm}.

Ainsi, *dans un tir parfait,* moins on groupe de balles dans un coup, plus on augmente l'efficacité. Le plus petit calibre, le fusil à la limite, est préférable. C'est *à priori* évident : Le fusil abattra son homme à chaque coup ; cent balles mettront bas cent hommes. Cent balles réunies dans un obus se répartiront dans un cercle d'une certaine étendue et beaucoup se perdront en dehors de l'objectif mince supposé : on ne peut espérer, dans les conditions les plus favorables, toucher plus de vingt hommes.

Tout ceci peut être plus ou moins intéressant, mais ne prouve absolument rien pour le tir réel, imparfait, dans lequel on ne peut s'affranchir des erreurs de hausse, ni des écarts de l'obus, ni de ceux de la fusée. On ne saurait comparer deux obus sans tenir compte de tout cela, en un calcul de conjecture, assez ardu à la vérité, où interviennent les paramètres de précision du réglage, de l'obus et de la durée de trajet.

Ce calcul n'a pas sa place ici ; disons seulement qu'il fait ressortir l'avantage des gerbes étroites et la supériorité des gros calibres. On s'en rend compte en remarquant que l'intervalle d'éclatement $\frac{k\sqrt{N}}{\operatorname{tg}\varphi}$, qui donne l'efficacité maximum, est d'autant plus grand que la gerbe est plus étroite et le calibre plus fort. Une même erreur de réglage, un même écart de durée de trajet cause donc probablement une moindre diminution relative de l'efficacité; aussi, dans un tir réel, avec toutes ses incertitudes, les gros calibres, ou plus exactement les obus contenant beaucoup de balles, sont, à poids égal lancé, nettement supérieurs. C'est ce que montre le tableau suivant où on a calculé l'efficacité relative de quelques obus, en tenant compte seulement de l'écart probable de la fusée, admis de 25 mètres.

	NOMBRE de balles.	POIDS de l'obus.	OUVERTURE de la gerbe.	EFFICACITÉ relative par unité de poids.
		kg		
Obus de 80	162	6,300	0,315	2,3
Obus de 90	237	8,700	0,238	2,4
Obus allemand de 7 . . .	160	5,530	0,370	2,3
Obus de 75 (non réglementaire)	261	7,100	0,264	3,2

Si l'infanterie pouvait grouper ses balles de telle sorte que, sur le champ de bataille, la salve d'une compagnie de 200 hommes fît tomber 200 balles à peu près uniformément réparties sur une surface de 4 000 m², c'est-à-dire dans les mêmes conditions que les 200 balles d'un obus fusant, la puissance meurtrière de ses feux serait considérablement accrue : Avec un tir progressif de 1 000 m de profondeur, ce qui permet sur la hausse une erreur de 500 m en plus ou en moins, la compagnie met-

trait bas, en 10 salves, près du cinquième de toute troupe ennemie non défilée, comprise dans la zone battue, d'une largeur égale à son front, soit 40 hommes, pour une troupe d'effectif égal au sien. Il ne lui faudrait qu'une cinquantaine de balles pour atteindre un homme, alors qu'il en faut à la guerre de 150 à 400 suivant les auteurs (1).

Mais le groupement supposé est d'une réalisation délicate, sinon impossible par un feu de tirailleurs; l'artilleur obtient cette répartition des balles, naturellement et sans effort, en les réunissant nombreuses dans l'obus, ce qui atténue l'effet des erreurs de toute nature. La conclusion du calcul de conjecture, qui tient compte des erreurs du tir, est nettement opposée à la conclusion du calcul élémentaire rappelé plus haut, qui négligeait ces erreurs, et on peut affirmer, sans hésitation, qu'une tonne d'obus à 300 balles fera meilleure besogne qu'une tonne d'obus à 100 balles, tant que les fusées et les capitaines resteront imparfaits. Si l'on veut simplifier les calculs dans les comparaisons de ce genre, on peut mettre en balance les effets *probables* ou les effets *moyens,* jamais les effets maximums.

L'intervention du calcul, admise sans protestation dans les questions de tir de l'artillerie, rencontre parfois une défiance injustifiée quand il s'agit du tir de l'infanterie.

L'objection habituelle, qui d'ailleurs s'adresse aussi bien aux expériences du temps de paix, est qu'à la guerre *il n'y a pas de gerbe,* pas de nappe, pas de groupement de balles; on tire *dans le bleu!*

(1) La statistique des coups réellement tirés sur l'ennemi est fort difficile et nous ne donnons ces chiffres qu'à titre d'indication; le chiffre minimum est fourni par Othmar Kovarik pour la guerre de 1870 (Voir *Versuch eines kriegsbrauchbaren Systems fur Munitionsersatz im Infanteriekampfe*, par le lieutenant Othmar Kovarik. Berlin, Luckhardt, 1903, p. 4.) Le chiffre maximum est emprunté à Wolozkoï (*Le tir du fusil dans le combat*, Moscou, 1880, p. 25) qui le donne comme la moyenne de ceux de Guibert (500), Lloyd (400), Hennehan (459) pour la période du fusil lisse. Plœnnis indique, comme Kovarik, le chiffre de 150 balles par homme touché pour la période du fusil rayé, tandis que Wolozkoï évalue ce chiffre à 330 pour la guerre de 1870-71.

Remarquons d'abord que si vraiment on tire dans le bleu, c'est-à-dire au hasard, l'étude des effets du tir est parfaitement du domaine de la théorie qui peut prévoir ces effets avec autant de précision que les sorties du zéro en mille coups de roulette. Mais, dit-on, le soldat ne tire pas absolument au hasard : il met son arme à peu près en direction ; c'est l'angle de tir qui est, non pas quelconque, mais indépendant et de la hausse et du but, fonction seulement de la fatigue du tireur, de sa position (1), de la forme de l'arme ; on fixe même un angle de tir moyen, toujours assez grand, correspondant avec les armes actuelles à une portée d'environ 2 000 m. Rien n'empêche d'introduire cette hypothèse dans les calculs ; on lui trouve immédiatement cette conséquence que l'efficacité du feu devrait décroître avec la distance. Il serait certes désirable qu'on pût inculquer cette conviction à une colonne d'assaut ; mais, tant qu'il n'aura pas lâché pied, tant qu'il tirera face à l'assaillant, le défenseur infligera un cruel démenti à l'hypothèse. C'est qu'il y a, dans toute troupe, des braves gens qui s'évertuent à bien tirer et les balles de ces braves gens se groupent à peu près suivant la loi de Gauss, avec peut-être un écart probable plus grand qu'au polygone, mais toujours avec un maximum sinon au point où est l'ennemi, du moins (2) en un point fonction de la position de l'ennemi : le paradoxe de Diogène n'est pas plus vrai ici que précédemment.

La proportion des tireurs de sang-froid suffisant n'est

(1) Il ne paraît pas douteux que la position du tireur couché porte particulièrement au tir dans le bleu ; on ne peut pas éviter de se coucher, mais on pourrait peut-être essayer de ne pas abuser du feu dans cette position, qui dans l'offensive n'assure pas toujours des vues suffisantes. Il y a lieu de se demander si le meilleur moment de tirer un coup de fusil n'est pas celui où, après un moment de repos, franchement couché, l'homme a repris assez d'empire sur lui-même pour se relever et tenter d'avancer, *après une rafale d'artillerie* par exemple. La question est fort complexe et, en la posant, nous n'avons pas la prétention de la résoudre.

(2) A cause des erreurs systématiques, indépendantes du tireur.

jamais, ou au moins ne s'est jamais trouvée négligeable, puisqu'on n'a jamais constaté *authentiquement* que les pertes diminuassent avec la distance ; on est donc autorisé à parler d'un *groupement* ayant son maximum de densité dans la région du but et c'est cela qui importe et suffit au calcul.

La théorie du tir général dans le bleu a sans doute trouvé naissance et apparente confirmation dans la constatation de la minime efficacité des feux de guerre.

Au polygone, en supposant qu'on tire sur des tirailleurs debout, espacés de un pas, et en admettant, ce qui est fort large, que l'erreur de hausse peut atteindre *la moitié* de la distance vraie, on trouve que pour toucher un homme il faut, en moyenne, avec une troupe d'instruction *ordinaire,*

20	balles	à	500 m
100	—	à	1 000 —
250	—	à	1 500 —

Mais, au combat, on ne tire guère à 1 500 m que sur des formations plus denses, des sections au moins, marchant par quatre, objectif sur lequel il suffit de 90 balles pour toucher un homme.

Une troupe disciplinée et bien commandée dépensera surtout des cartouches aux faibles distances, et en supposant qu'elle en tire le premier tiers vers 1 500 m, le second vers 1 000 m et le dernier tiers vers 500 m, on trouve qu'en moyenne 40 balles devraient largement suffire pour toucher un homme s'il est debout et 80 s'il est couché. Il en faut 200 d'après les statistiques. Ces nombres 40 ou 80 et 200 que nous comparons sont évidemment fort imprécis, l'un et l'autre, mais si on remarque combien nos hypothèses relativement à l'incertitude de la hausse et à la densité des formations favorisent peu un rendement élevé du feu, si on remarque que nous ne tenons pas compte des effets *indirects* sur les soutiens,

effets fort sérieux à la guerre, on doit conclure de ce qui précède que, sur le champ de bataille, le pour cent est *au moins* quatre fois moindre qu'au polygone. Ce résultat ne provoque, d'habitude, aucun étonnement et on croit tout expliquer par l'émotion des tireurs à la guerre, qui diminuerait *considérablement* la précision du tir. Une remarque fort simple fait suspecter cette raison : c'est qu'ayant admis un écart maximum de réglage considérable, de la moitié de la distance, la précision individuelle des tireurs a une faible influence sur les résultats et on peut diminuer cette précision jusqu'à la limite raisonnable sans amoindrir notablement l'efficacité. Le calcul suivant, où on s'efforcera de tout mettre au pire au point de vue des effets moyens, paraît imposer la recherche d'une autre raison à la médiocrité constatée des feux de guerre :

Considérons, dans une grande bataille, une tranche de 1 000 m de large et de profondeur indéfinie ; dans cette tranche, chaque adversaire a une dizaine de mille hommes, dont le dixième à peu près est en première ligne, déployé en tirailleurs. Le reste est échelonné en profondeur, dans des formations diverses plus ou moins denses, plus ou moins défilées aux coups, jusqu'à une distance de 3 000 à 4 000 m de la première ligne. Quand l'action bat son plein, quand l'infanterie a sérieusement commencé le feu, il ne paraît pas excessif d'admettre que la moitié des effectifs, soit 5 000 hommes environ, est à moins de 2 500 m de la ligne de feu ennemie. Pour tenir largement compte du défilement possible des combattants, nous n'attribuerons à chacun que la surface vulnérable de l'homme couché, soit $0^{m2},25$.

Caractérisons l'habileté, ou mieux la médiocrité des tireurs par ceci : chaque balle est lancée *au hasard* dans la zone de 1 000 m de large considérée entre 0 et 2 500 m.

Comme dans tout problème de conjecture, le mot « *au*

hasard » a besoin d'être précisé. On pourrait entendre par là que la fréquence de la chute d'une balle dans une surface déterminée est proportionnelle à cette surface; mais nous croyons que le terme « au hasard » est mieux interprété, pour la généralité des esprits, en disant qu'en direction, chaque homme tire à peu près droit devant lui, et en hauteur sous un angle *quelconque* de 0° à l'angle correspondant à la portée maximum que nous admettons de 2 500 m. D'après cette interprétation, les balles se groupent plus nombreuses aux grandes distances qu'aux petites; ainsi, une augmentation de portée de 100 m correspond à une augmentation de l'angle de tir de 3 millièmes à 500 m et de 12 millièmes à 2 000 m; il tomberait donc quatre fois plus de balles entre 2 000 m et 2 100 m qu'entre 500 et 600 m. D'une manière générale, la fréquence de la chute d'une balle entre h mètres et $h + dh$ est proportionnelle à la différence $d\omega$ des angles de tir correspondant à ces deux portées.

On a inscrit, dans le tableau suivant, les nombres n de balles qui, sur 1 000 tirées au *hasard* avec l'arme actuelle, tomberaient dans des zones successives de 500 m entre 0 et 2 500 m; on a mis en regard les angles de chute probables, dans ces diverses zones, ce qui a permis de calculer pour chacune la surface probable σ de l'individualité vulnérable, projetée sur le sol parallèlement à l'angle de chute.

De ces nombres, il est aisé de conclure, pour chaque zone de 1 000 m de large et de 500 m de profondeur, la chance probable ε d'atteinte, affrontée par un homme qui y serait couché, en un point quelconque, quand on tire *une seule* balle, au *hasard*, dans le grand rectangle de 1 000 m de large et de 2 500 m de profondeur.

On a très sensiblement :

$$\varepsilon = \frac{n}{1\,000} \cdot \frac{\sigma}{1\,000 \times 2\,500}.$$

ZONES.	n. NOMBRE sur mille des balles qui y tombent.	φ. ANGLES de chute probables en milliémes.	σ. SURFACE projetée 0,25 cotg φ en mètres carrés.	γ. COTE d'atteinte d'un homme couché en millionièmes.
De 0 à 500 m.	50	5	50	1
De 500 à 1 000 —	100	20	12,5	0,5
De 1 000 à 1 500 —	175	65	4	0,28
De 1 500 à 2 000 —	275	150	1,7	0,20
De 2 000 à 2 500 —	400	300	0,8	0,12
		TOTAL		2,1

Ainsi, la chance d'être atteint par un homme placé en un point quelconque du grand rectangle considéré (de 1 000 m sur 2 500), quand l'ennemi y envoie un coup de fusil au hasard, est de *deux millionièmes* et cette chance tombe à *un millionième* si on spécifie que l'homme est à plus de 500 m de la ligne de feu.

Il n'est pas tout à fait exact d'en conclure que pour toucher un homme sur les 5 000 qu'on a supposés répartis d'une façon quelconque dans le grand rectangle, il faut, dans le premier cas, 100 balles seulement et 200 dans le second cas, parce qu'un homme peut être atteint plusieurs fois par la même balle : la cote exacte de toucher un homme en tirant n balles est $1 - (1 - \gamma)^n$, mais γ est assez petit pour que cette quantité ne diffère pas sensiblement de $n\gamma$, et en appelant t le nombre moyen d'hommes atteints par un tir de n balles, on a :

$$\frac{t}{5\,000} = n\gamma,$$

ce qui justifie la conclusion numérique précédente.

Il semble donc, d'après cela, qu'en tirant *au hasard*, droit devant soi, on infligerait à l'ennemi des pertes au moins égales à celles qu'indiquent les statistiques (150 à 400 balles par homme touché [*voir page 83*]).

Et pourtant, nous l'avons déjà remarqué, on ne tire pas tant que cela au hasard à la guerre, puisqu'on y arrête net des attaques par le feu !

On peut certes discuter les prémisses numériques, mais, si on les tient pour raisonnables, le résultat d'un calcul exact de conjecture, sur de grands nombres comme ceux qu'on a envisagés, ne peut être suspecté ; où donc vont les balles à la guerre ? Nous ne trouvons qu'une explication dont l'apparence paradoxale disparaîtra, croyons-nous, pour qui voudra bien y réfléchir : On dépense, à la guerre, pour toucher un homme, plus de balles que le maximum admissible dans un tir fait au hasard, parce que l'on vise *trop constamment bien,* ce qui a pour effet de constituer des groupements de balles, d'une densité excessive, en des points du terrain non occupés par l'ennemi (1), ou occupés avec une densité minime, ou occupés aux premiers coups et déjà évacués, alors que le tir se prolonge.

Quand l'ennemi tient *sûrement,* en force, une ligne déterminée, masquée par une haie par exemple, ou *à fortiori,* quand il est nettement visible, le feu le mieux groupé dans la région qu'il occupe est le meilleur, c'est évident, et l'instruction du personnel, hommes et officiers, n'est jamais poussée trop loin ; mais, quand une section tire, soit sur une vague patrouille qui vient de disparaître au coin d'un bois, soit par manière de dérivatif à l'énervement du combat, ce qu'on ne peut toujours empêcher, soit avec une hausse incertaine, un tir largement réparti, uniformément si possible, *au hasard* si on ne peut mieux, aura un rendement non négligeable, nous venons de le voir, très supérieur, en tout cas, à un tir groupé sur un ennemi fictif. C'est ce qu'a compris l'artillerie en adoptant, dans bien des cas, le tir *progressif.*

Il y a certainement une difficulté très sérieuse pour

(1) Soit parce qu'on a cru voir des ennemis là où il n'y en avait pas, soit, s'il y en a réellement, parce qu'on tire avec une hausse très erronée.

l'infanterie à tenir compte de l'indication qui résulte de l'analyse précédente : tirer, tantôt avec le plus grand soin, tantôt presque au hasard, serait délicat à enseigner, difficile à obtenir. Les feux de salve, jadis réglementaires, qui permettaient le tir progressif, peuvent être regrettés à ce point de vue. Mais revenons aux conjectures : elles conduisent souvent dans les questions de tir à des paradoxes apparents analogues aux précédents.

Les personnes étrangères au tir de guerre, ignorantes des effets des causes systématiques, comme l'erreur de hausse, le vent, etc., sont toujours étonnées quand on leur affirme qu'au *delà des petites distances,* c'est-à-dire quand ces causes ont une influence sérieuse, l'habileté du tireur a une influence *très faible* sur l'efficacité du feu. Il suffit de faire observer d'abord que la valeur d'un tir de guerre et celle d'un carton de stand sont choses fort différentes. La définition logique de la valeur d'un feu de guerre est celle qu'en donnerait naturellement un ennemi qui y serait soumis : il l'évaluerait par la chance qu'il a d'être atteint et il peut l'être, soit par les coups dirigés contre sa personne, par les effets *directs* des feux de gens qui le visent, soit par des coups qui ne lui étaient pas expressément destinés, par les effets *indirects*.

Soit γ la cote pour qu'un tireur atteigne un but par un coup direct et γ' la cote pour qu'il l'atteigne par un coup indirect ; la cote pour qu'il n'atteigne pas le but est :

$$(1-\gamma)(1-\gamma')$$

et la cote pour qu'il l'atteigne est :

$$1-(1-\gamma)(1-\gamma')=\gamma+\gamma'-\gamma\gamma'.$$

Quand γ et γ' sont petits, ce qui est fréquent, on peut négliger $\gamma\gamma'$ et adopter $\gamma+\gamma'$ comme définissant la valeur d'un tir de guerre.

La cote γ est fonction de l'habileté du tireur, et croît avec cette habileté, mais la cote γ' en est aussi fonction

et décroît avec elle : Si par exemple l'objectif est une ligne de tirailleurs, à raison d'un homme par mètre courant, un premier tireur infiniment habile, qui touche son homme à tout coup, a pour caractéristique $\gamma_1 = 1$ et $\gamma'_1 = 0$, puisque son habileté parfaite met à l'abri de sa balle tout homme qu'il ne vise pas ; un autre tireur, beaucoup moins habile à viser en direction, qui n'atteint l'homme visé qu'une fois sur vingt par exemple, a environ neuf chances sur vingt d'atteindre un homme non visé sur la ligne.

Les caractéristiques de ce second tireur sont :

$$\gamma_2 = \frac{1}{20} \qquad \gamma'_2 = \frac{9}{20}.$$

Au point de vue du tir de guerre considéré, apprécié, comme on vient de dire, par $\gamma + \gamma'$, le tireur infiniment habile en direction ne vaut donc que deux tireurs médiocres qui n'atteignaient la cible en direction qu'une fois sur vingt (pourvu que la ligne des tirailleurs ennemis soit d'une étendue suffisante).

Il est remarquable que les conditions du tir de guerre exécuté par de nombreux hommes sur des formations de combat ont toujours pour effet d'amoindrir l'importance de l'habileté individuelle (1), au point de vue des résultats du moins, car on ne saurait nier que le tireur qui a constaté son habileté à la cible trouve dans la conscience de son adresse une source de vigueur morale qui fait défaut au maladroit. Les tirs de guerre, au polygone, sont de valeur sensiblement indépendante de l'habileté individuelle des soldats qui les exécutent, on l'a toujours constaté dans les écoles de tir (2). Les Boers

(1) Un exemple entre autres : 10 Boers infiniment habiles, qui ne manquent jamais leur homme, envoient avec la hausse exacte une salve sur 10 Anglais ; mais l'un des Anglais, plus grand, plus visible, a attiré les 10 coups ; il tombe seul, percé de 10 balles. Dix tireurs médiocres, commettant la même faute, obtiendront souvent un aussi bon résultat.

(2) On peut consulter notamment à ce sujet l'ouvrage récent *Die Gestaltung der Geschossgarbe der Infanterie beim gefechtmässigen Schiessen* (Berlin, Mittler, 1904), par le capitaine Krause, membre de la commission d'expériences des armes portatives de Spandau.

étaient, tout le monde en convient, des tireurs très supérieurs, comme adresse et sang-froid, à la moyenne des soldats des autres armées ; pourtant, en trois ans de guerre, il n'est pas certain que chacun ait mis bas son Anglais, et si, ce que nous ignorons, le rendement moyen de leur tir a été supérieur au rendement habituel (150 à 400 balles par homme touché), la densité des formations anglaises au début de la campagne est à considérer.

L'emploi de cotes comme γ et γ', distinguant les effets directs des effets indirects, paraît très commode pour apporter de la clarté dans une théorie de la valeur des feux de guerre. Il est bon de remarquer que, si l'on fait abstraction des ricochets, la cote γ est absolument indépendante de la forme du terrain qui supporte l'objectif (1), n'est fonction que de la surface non défilée de l'individualité vulnérable, de l'habileté des tireurs, c'est-

Fig. *a*.

à-dire de la précision du pointé et surtout de l'habileté des officiers qui ont indiqué la hausse et parfois la correction de direction.

Au contraire, la cote γ' pour qu'un ennemi N, non visé (fig. *a*), soit atteint par les balles destinées à un autre

(1) Voir à ce sujet l'article de la *Revue d'artillerie* (t. **28**, p. 405) du mois d'août 1886 où le commandant Percin a lumineusement précisé le terme de *zone dangereuse :* il faut la compter sur *la ligne de mire* et sa longueur est absolument indépendante de la pente du terrain qui supporte l'individu visé. La pente du terrain n'intervient que dans les effets *indirects* du feu.

ennemi V, visé du point O, est grandement influencée par la forme du terrain ou, plus exactement, par la position relative de N par rapport à V, imposée par le terrain.

Considérons, sur la sphère de centre O passant par N, les traces de toutes les trajectoires issues de O. Si le tir de O est groupé autour d'un certain point G, les traces de toutes les trajectoires sont groupées autour de la trace G′, suivant les lois habituelles des groupements, c'est-à-dire avec un maximum de densité en G′ et une décroissance de cette densité à mesure qu'on s'éloigne de G′ sur la sphère. Si le tir de O n'est pas groupé, ou si, étant groupé, on ignore absolument le centre de groupement G′, si on n'a aucune raison de le croire ici plutôt qu'ailleurs, toutes les positions possibles de N doivent être regardées comme également dangereuses. Mais si on sait que de O on s'efforce d'atteindre le point V connu, dans le plan vertical ON (on suppose planes les trajectoires), ceci impose de considérer la trace V′ de la trajectoire OV, comme la position la plus probable du centre de groupement et l'efficacité probable des effets indirects sur N, du tir par lequel on s'efforce d'atteindre V, est une fonction décroissante de la distance NV′, maximum quand le point N est en V′, et qui diminue d'autant plus vite, à mesure qu'on s'élève au-dessus de la trajectoire OV, que le tir de O est plus groupé, que les tireurs sont plus habiles. Si le point N passe au-dessous de la trace V′, l'efficacité tombe brusquement à zéro, parce que le point V étant supposé sur le sol, les trajectoires inférieures sont arrêtées et l'hypothèse initiale, que la surface vulnérable de N est constante, cesse d'être vraie.

Donc, d'une manière très générale, tant qu'on n'est pas défilé aux coups venus de O, le danger d'être atteint par les effets indirects diminue à mesure qu'on s'élève ; la cote γ' diminue et on peut la calculer d'après ce qui précède, dans un cas concret quelconque, connaissant la [illegible] trajectoires, la position relative des points O,

V et N, et les deux paramètres qui caractérisent la précision de pointé des tireurs d'une part, et la précision de l'appréciation de la distance OV, par leur chef.

Par conséquent, *un individu isolé, non défilé,* à une distance donnée en arrière d'une ligne sur laquelle on tire, a intérêt à être placé aussi haut que possible; le danger est maximum quand il a les pieds sur la trajectoire qui passe par les pieds de la ligne et ce maximum peut être fort sérieux : Si, par exemple, le tir est parfaitement réglé sur V, et si C est la chance d'être atteint pour un homme de la ligne, la chance d'être atteint en V' à une distance d en arrière est sensiblement $C \frac{h^2}{(d+h)^2}$, h étant la distance OV.

Ceci suppose essentiellement qu'une balle continue sa course meurtrière sans modification après avoir traversé un homme de la ligne ; sinon, il faut assimiler les hommes de la ligne à des accidents de terrain augmentant le défilement en arrière.

De même, si on considère les effets indirects non plus sur un isolé, mais sur des colonnes profondes, dont les rangs successifs constituent un défilement pour ceux qui sont en arrière, l'élément qui a une grande influence sur les effets indirects est la parallaxe de la colonne vue du point O (suivant la trajectoire pour plus de précision) et, contrairement à ce qu'on vient de trouver pour un isolé, une colonne massée sur une pente au-dessus de la ligne de mire peut perdre plus de monde que sur une pente au-dessous de la ligne de mire. Les paramètres à faire intervenir sont fort nombreux et il n'y a guère d'autre conclusion générale que celle-ci :

On diminue toujours les pertes *probables* en diminuant la parallaxe de la colonne, c'est-à-dire en serrant les rangs le plus possible.

On peut retenir de la discussion qui précède, qu'une

Mais des vibrions à l'esprit inquiet et curieux, rêvant mieux que ces joies ancestrales de la Poésie, de la Force et de la Beauté, s'adressèrent à la Science et se mirent à observer les choses : au bout d'une heure ils ont déterminé les révolutions de leur atome et des contigus ; après deux heures, ils savent les lois de leurs huileux univers. Déjà ils perçoivent les lointaines nébuleuses qui rougeoient aux voûtes éternelles (ils appellent ainsi le plafond de l'usine avec ses lampes) ; ils en sont à calculer les mouvements séculaires de la bielle qui les entraîne et, bouffis d'orgueil, forts de la constante répétition des phénomènes, ils proclament la pérennité des lois de la nature et tyrannisent au nom de la science expérimentale. Mais voilà que le mécanicien diligent, d'un coup de torchon surnaturel, rabat leur superbe et les envoie dans l'étouffoir aux chiffons, méditer sur la fragilité de l'expérience et sur le droit imprescriptible qu'a tout vibrion de choisir à sa guise les cotes *à priori*.

Qu'on mesure la taille de l'être pensant par fractions de microns ou par coudées, le Créateur paraît lui avoir concédé la prérogative, non de penser à sa guise, nous ne pouvons, nous hommes, faire litière des lois impérieuses de la logique, mais de croire à sa guise, tant qu'il n'enfreint pas cette logique.

Ceci résume toute la philosophie — très tolérante — de l'art de conjecturer qui, tout en justifiant le scepticisme de Pascal ou celui de Kant dans les choses de la raison pure, impose dans le domaine de la raison pratique des convictions puissantes sur le mieux probable et suscite la foi agissante des hommes d'action.

J. E. Estienne,
Chef d'escadron d'artillerie.

TRANSPORTS PAR VOITURES

EN

PAYS MONTAGNEUX

Les routes de montagne présentent trois particularités qui exigent une organisation spéciale des transports. Ces particularités sont :

1° La continuité des pentes ;

2° Leur forte inclinaison ;

3° La multiplicité et le faible rayon des tournants.

1° Continuité des pentes.

Soit qu'il s'agisse de franchir des cols pour passer d'une vallée dans une autre, soit qu'on ait à atteindre les sommets où sont établis des forts ou des batteries, les attelages employés en pays de montagne ont souvent à accomplir sur des pentes à peu près continues et de même sens (montée ou descente), des parcours équivalant à une demi-étape et parfois même à une étape entière.

Ainsi, de Briançon au Lautaret, sur un parcours de 28 km, la route s'élève de 875 m. Elle comprend d'assez nombreux paliers, mais presque aucune pente en sens inverse. Sur les quatorze derniers kilomètres, la rampe

est absolument continue et atteint en moyenne 4 p. 100. Les exemples analogues sont extrêmement nombreux dans les Alpes, les Pyrénées, et même dans des pays simplement accidentés, comme le Morvan. C'est ainsi que la route de Moulins-Engilbert à Château-Chinon comporte à l'entrée de cette dernière localité une rampe continue de $6^{km},500$ à 4 p. 100.

De telles rampes ne peuvent pas être gravies comme cela se fait ailleurs en utilisant la très grande élasticité du moteur animal (1) et la faculté qu'il possède de pouvoir *doubler ou tripler,* pendant un temps relativement long, son effort moyen. Le poids du chargement doit être calculé de façon que, pendant l'ascension de la rampe, le travail du moteur ait une valeur moyenne susceptible d'être maintenue pendant une journée entière. Ce poids devient alors extrêmement faible, bien que les conditions dans lesquelles s'effectue le travail imposent presque toujours l'allure du pas, pas ordinairement très ralenti, inférieur même à la vitesse de 1 m par seconde qui correspond au maximum du rendement journalier (2).

C'est que, dans ces circonstances, il faut ajouter, au travail nécessité par la traction et l'ascension de la voiture, celui qu'exige l'élévation du *poids du cheval.*

Si nous supposons un cheval de 500 kg gravissant une rampe à 4 p. 100, il dépense, par mètre franchi horizontalement, 20 kgm pour s'élever lui-même. De ce fait, le travail moyen utile de 70 kgm environ dont il est capable en plaine, d'après Navier (3), se réduit à 50. Si la

---

(1) Contrairement à une idée assez répandue, le moteur animal possède une élasticité bien supérieure à celle du moteur à vapeur, surtout quand il s'agit d'un cheval seul.

(2) Voir *Revue d'artillerie* t. 58, p. 78.

(3) *Considérations sur la police du roulage* (*Paris*, Carilian-Gœury, 1841, p. 223) et *Résumé des leçons sur l'application de la mécanique* (*Paris*, Carilian-Gœury, 1838, t. 2, p. 395 et 409). Voir aussi Poncelet, *Introduction à la mécanique industrielle*, 3e édition, Paris, Gauthier-Villars, 1870, p. 252.

résistance du véhicule au roulement est de $\frac{3}{100}$, celle provenant de la pesanteur étant de $\frac{4}{100}$, le poids total transporté P sera tel que

$$\frac{7}{100} P = 50 \text{ kg}$$

d'où

$$P = 714 \text{ kg}.$$

Selon toute apparence, les chevaux qui ont servi à l'établissement des théories de Navier (1) étaient de taille peu supérieure à celle du cheval de 500 kg (2). On ne doit donc pas compter pratiquement qu'un cheval d'artillerie *non monté* et marchant exclusivement au pas transportera sur une pareille route plus de 600 à 700 kg, véhicule compris, en marchant au pas de 3 600 m à l'heure.

2° Raideur des pentes.

Pour les entreprises civiles, diligences ou roulage, qui sont appelées à circuler exclusivement sur de grandes routes, tracées avec soin par les points de passage les moins élevés, les considérations qui précèdent sont à peu près suffisantes. Les rampes ne dépassent guère 6 p. 100 et n'atteignent ce chiffre que sur des parcours relativement faibles. L'élasticité du moteur permet de franchir ces mauvais pas. Il en serait de même, en campagne, pour des convois de ravitaillement. Tout au plus aurait-on éventuellement à tenir compte, pour les gros

(1) Voir Navier, *Police du roulage*, p. 223. Dans ses *Leçons sur l'application de la mécanique* (p. 305 et 409), Navier admet un effort moyen de 80 kg pour un cheval *fort*, et de 60 kg pour un cheval *moyen*. Le chiffre 70 correspondrait donc à peu près à l'effort de nos chevaux de trait.

(2) Ce poids est sensiblement celui des chevaux de trait de l'artillerie française. (Des pesées comprenant tous les attelages de deux batteries, prises au hasard dans les 12e et 13e régiments à Vincennes pendant *l'été* de 1898, ont donné une moyenne de 490kg,5. D'autres pesées, faites au 12e régiment, ont fourni le chiffre de 501 kg.)

poids indivisibles, de la multiplicité des tournants, question que nous examinerons plus loin.

Mais, sur les routes stratégiques, on a dû, sous peine de leur donner un développement excessif, admettre des inclinaisons beaucoup plus fortes. Elles sont d'ordinaire réglées au dixième, mais atteignent et dépassent même accidentellement 12 p. 100. Ainsi la route de Briançon au Janus a un développement de 17 km, avec une dénivellation de 1 300 m et environ 3 km de paliers. C'est donc sur 14 km une pente voisine de 10 p. 100.

Le travail nécessaire pour élever le cheval atteint 50 kgm par mètre franchi. De plus, la pente est assez forte pour que l'animal soit contraint de prendre une attitude pénible. L'amplitude des enjambées est très réduite, et les meilleurs chevaux de selle dépassent difficilement sans souffler la vitesse de 5 km à l'heure. Les chevaux de trait n'atteignent pas même $3^{km},500$. De ce fait, l'emploi des attelages d'artillerie exige un certain dressage.

Ce dressage fait, l'*énergie* disponible pour la traction ne dépasse pas 20 kgm par mètre franchi au pas de 1 m par seconde.

Si l'étape entière devait être parcourue dans ces conditions, on ne pourrait transporter qu'une charge roulante de 180 à 200 kg, et la charge utile serait sûrement inférieure à celle d'un bât (1).

Mais, les étapes dépassant 20 km s'effectuent presque toujours moitié en montant et moitié en descendant. Il est bien rare qu'on ait à gravir, sur route, des altitudes de plus de 1 200 ou 1 300 m. A la descente, avec des freins bien organisés, le travail de traction est négligeable. On peut donc, sans accroître le *travail journalier*, doubler la charge à la montée.

(1) Cette remarque fait comprendre pourquoi, dans certains cas, les montagnards continuent à employer des animaux de bât sur des chemins à la peine carrossables.

En réduisant la vitesse à 3 km à l'heure, environ $0^m,83$ par seconde, on peut arriver à 450 kg.

Dans ces conditions, le travail développé par le cheval comprend, par mètre franchi :

1° Élévation du poids de l'animal	50 kgm
2° — de la voiture	45 —
3° Résistance au roulement (environ 3 p. 100[1]).	13 —
Total.	108 kgm

La vitesse de 1 m par seconde exigerait donc un déploiement d'énergie très supérieur à un cheval-vapeur. A la vitesse de $0^m,83$ (environ 3 km à l'heure), on a encore une dépense d'à peu près 90 kgm par seconde, très considérable eu égard aux mauvaises conditions physiologiques où se trouve l'animal.

Il faut ainsi une heure pour gravir 300 m, c'est-à-dire que les chevaux attelés ont la plus grande peine à suivre l'infanterie en tenue de campagne, ce dont on s'aperçoit, au surplus, dans toutes les manœuvres alpines.

D'autre part, la durée de la journée de travail (quoique la vitesse augmente beaucoup à la descente) dépasse notablement dix heures. Elle atteint, avec les arrêts, chargement, déchargement, etc., treize à quatorze heures de l'écurie à l'écurie. Pareil service constitue une très rude épreuve pour les chevaux qui y sont soumis d'une façon continue. Aussi ce résultat n'est-il obtenu par les entrepreneurs de transports que pendant quelques mois de l'année, à l'aide d'une suralimentation considérable (2) et aux dépens sans doute de la durée des attelages.

Les chevaux de l'armée, *plus ménagés et plus parcimonieusement nourris,* ne peuvent à beaucoup près atteindre pareil rendement.

---

(1) La résistance au roulement est très difficile à évaluer, elle varie dans de très fortes proportions avec l'état de la route, le modèle de la voiture, etc... ; le chiffre de 3 p. 100 peut être considéré comme un minimum au-dessous duquel on descend rarement, sauf avec les caissons à roues égales.

(2) Beaucoup de chevaux de même taille bouderaient sur les 10 ou 12 kg d'avoine et de son qui leur sont attribués avec le foin *à discrétion.*

Celui-ci représente, en effet, pour une journée comprenant l'aller et le retour de Briançon au Janus :

1° Travail automoteur, 34 km à 20 kgm(1) par mètre .	680 000 kgm
2° Élévation du cheval, 500 kg à 1 300 m — .	650 000 —
3° — de la voiture, 450 kg à 1 300 m — .	585 000 —
4° Résistance au roulement 17 000 × 13 — .	221 000 —
5° Travail à la descente.	mémoire
Total	2 136 000 kgm

Ce qui exigerait au moins 1 335 gr de protéine *disponible* (2). Nos chevaux, avec leur alimentation normale, auraient grand'peine à parcourir semblable étape *un* jour sur *trois*.

Pratiquement, les chevaux de l'armée employés au service des forts dans les Alpes parcourent des étapes de ce genre, parmi lesquelles celle que nous venons de citer est une des plus dures, au plus *un jour sur deux*, malgré l'attribution d'un kilogramme d'avoine supplémentaire par jour. Encore leur charge ne dépasse-t-elle guère 300 kg lorsqu'ils sont attelés à la d'Aumont. Leur travail journalier moyen comprend alors :

1° Travail automoteur, moitié du chiffre précédent. .	340 000 kgm
2° Majoration pour le transport du cavalier (un cheval sur deux) [3]	34 000 —
3° Élévation du poids du cheval, (moitié du chiffre précédent)	325 000 —
4° Élévation du poids du cavalier(3)	32 500 —
5° — de la voiture 1/2 × 300 × 1 300.	195 000 —
6° Résistance au roulement (1/2 × 300 × 17 000 × 3/100)	76 500 —
Total.	1 003 000 kgm

(1) *L'effort automoteur* pour un cheval de poids P, marchant au pas, est égal à 0,05 P. (Voir la *Revue d'artillerie*, t. **57**, p. 776, ainsi que le *Traité de Zootechnie* de Sanson. Paris, 1901, Librairie agricole de la maison rustique, p. 108.) Au pas très ralenti employé en montagne, il ne paraît pas devoir dépasser 20 à 21 kgm par mètre franchi.

(2) A raison de 1 kg de protéine pour 1 600 000 kgm. (Voir la *Revue d'artillerie*, t. **59**, p. 282 et suiv. ainsi que *L'alimentation raisonnée des animaux*, par Sanson, Paris, 1892, Librairie agricole de la maison rustique, p. 82.) 1 kg d'avoine contient au maximum 100 gr de protéine.

(3) En comptant le cavalier avec sa selle pour 1/5 du poids du cheval.

ou en chiffres ronds un million de kilogrammètres, lesquels exigent 625 gr de protéine disponible. Avec le supplément d'un kilogramme d'avoine il manquerait encore environ 190 gr de protéine. (1)

Même réduit aux chiffres que nous venons d'indiquer, le service demandé aux chevaux serait donc encore excessif, s'il était absolument continu. Mais il ne s'effectue que pendant les mois d'été ; en outre, la plupart des étapes sont un peu plus courtes et comportent de moindres dénivellations. Les chevaux peuvent ainsi le supporter et ont encore des forces disponibles pour faire de petites promenades les jours consacrés au repos.

Nous trouvons donc ici dans l'expérience, aussi bien celle des industriels que celle de l'armée, une confirmation de nos théories, tant sur l'alimentation que sur le travail automoteur (2).

3° Multiplicité et faible rayon des tournants.

Nous avons raisonné dans tout ce qui précède comme si la voiture était attelée d'un seul cheval. En réalité il n'en est presque jamais ainsi. Quelque léger que soit le véhicule, il pèse vide bien près des 300 ou 400 kg qui constituent la charge maximum d'un cheval, et il ne serait par suite possible de transporter qu'une charge *utile* insignifiante. On n'aurait aucun avantage à employer des chevaux de très grande taille : leur poids croissant plus vite que leurs forces et que leur capacité digestive, le travail automoteur et celui nécessaire à l'élévation de leur corps ne leur laisseraient plus suffisamment d'énergie disponible pour le travail *utile*. De plus, la ré-

---

(1) La ration réglementaire contient environ 800 gr de protéine dont 400 gr nécessaires au simple *entretien*. Il reste disponibles pour le travail 400 gr seulement et 500 gr avec le supplément de 1 kg d'avoine.

(2) Voir dans la *Revue d'artillerie* t. 57. p. 136, l'étude sur les *Chevaux et voitures d'artillerie*.

sistance des membres ne croît pas comme le poids (1) : contraints de marcher constamment courbés sur l'avant-main à la montée, acculés à la descente, des animaux lourds se ruineraient très vite. Aussi les chevaux des entrepreneurs civils atteignent-ils à peine, en moyenne, la taille de nos bons sous-verges.

Du reste, l'attelage multiple ne présente plus là au même degré les inconvénients qui lui sont ordinairement reconnus. Obligés de marcher à une vitesse très réduite et de tirer *à plein collier* d'une façon continue, les chevaux prennent vite l'habitude d'agir avec ensemble.

Mais cet ensemble n'est possible qu'en ligne droite. Or, les routes de montagne présentent très ordinairement des lacets où le rayon du tournant n'est pas sensiblement supérieur à la largeur normale de la route.

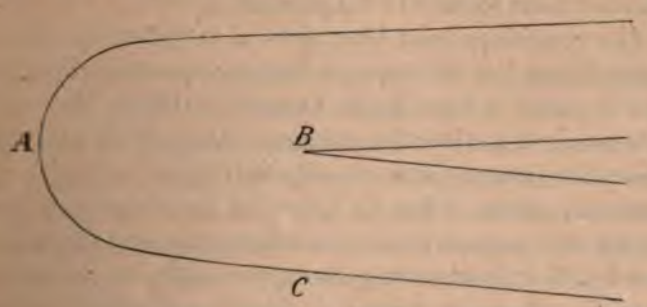


Fig. *a*.

Autant que possible, on ménage un palier à l'emplacement du lacet. En outre on l'allonge, de façon que la portion A B (fig. *a*) ait une largeur supérieure à la largeur normale de la route BC. Toutefois, cette dispo-

(1) La résistance des membres, de même que la capacité digestive, croît proportionnellement non pas au poids, mais bien au carré de la taille. Elle est en effet proportionnelle à la section des membres, tandis que la capacité digestive est proportionnelle à la surface des organes digestifs; c'est encore une conséquence de ce que l'on a fort ingénieusement appelé la lutte des carrés et des cubes, lutte tout à l'avantage des animaux de taille réduite.

« L'aptitude digestive, dit Sanson, ne croît point régulièrement comme le poids vif. » (*Alimentation raisonnée*, p. 85.)

sition n'a pas toujours été applicable et même dans les cas où elle a été le mieux réalisée, lorsque le cheval de tête d'un attelage nombreux (attelage à 6 par exemple), arrive en A, la voiture est très loin d'avoir dépassé la ligne BC où la pente diminue et même s'annule.

La charge doit donc être calculée de façon qu'à ce moment la voiture puisse être traînée par un attelage réduit.

Sur les routes stratégiques, construites dans des terrains très difficiles, il arrive souvent que la distance AB ne dépasse pas 5 à 6 m. La voiture est encore en pleine pente lorsque le limonier ou l'attelage de volée vient à tirer seul. Si l'on a six chevaux, ceux de derrière ont alors à développer un effort utile triple de leur effort moyen, et il est facile de comprendre que, répété vingt ou trente fois dans la journée, ce travail puisse arriver à excéder leurs forces et à les rebuter.

Les conditions sont bien pires si la voiture est assez longue pour que les roues de derrière se trouvent encore sur la partie à forte pente lorsque l'attelage de volée commence à tourner franchement. Alors le cheval extérieur tire presque seul et, s'il s'agit d'une voiture à six chevaux, pesant 1 800 kg (300 kg par cheval), il faut qu'un seul animal exerce un effort qui peut dépasser 200 kg. Si le lacet est en pente appréciable, ce qui arrive souvent, et qu'on tourne à droite, cet effort atteint 250 kg pour le porteur de derrière. Épuisés par ces efforts violents et répétés, les chevaux de volée ne tirent plus sur la ligne droite et la voiture n'est plus attelée en réalité qu'à quatre chevaux. Aussi le transport, heureusement rare, des grosses pièces, par exemple, d'un affût de 155 qu'on attelle ordinairement à huit chevaux, surmène-t-il absolument les attelages.

Pour diminuer dans la mesure du possible la fatigue des chevaux de volée, les conducteurs habiles emploient l'artifice suivant :

La voiture prend le bord extérieur de la route. Lors-

que les chevaux de devant commencent à être contraints de tourner, on arrête. Tous les attelages se déplacent par un mouvement latéral de façon à se diriger vers le point A (fig. *b*) et repartent pour s'arrêter de nouveau

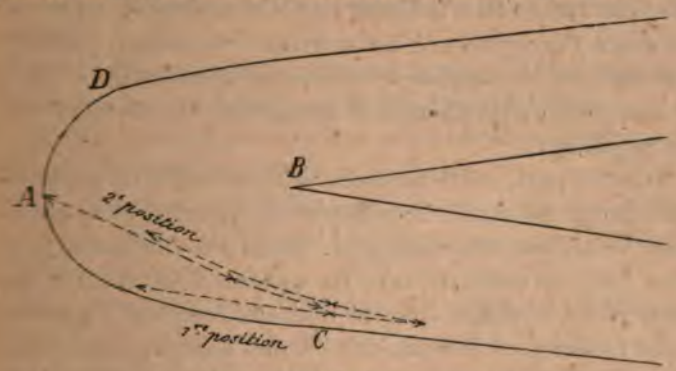


Fig. *b*.

quand les chevaux de devant arrivent au vide. Un troisième et parfois un quatrième mouvement analogue permettent de gagner encore un mètre ou deux. Quand il devient impossible d'avancer en laissant tous les attelages en file, celui de devant se jette de côté et les autres font effort pour gagner encore une longueur de cheval. On s'efforce d'amener ainsi sur la partie relativement plate, sinon la voiture tout entière, au moins ses roues de devant, en tout cas de placer sur le plat l'attelage de derrière, de façon que le travail considérable qu'il va avoir à effectuer *seul* ne soit pas encore compliqué par l'obligation d'élever son propre poids.

Cette manœuvre exige des conducteurs habiles et des chevaux très francs, habitués à *démarrer avec ensemble* (1) et à marcher droit devant eux jusqu'à ce que

(1) Contrairement à ce qu'on pourrait penser au premier abord, cette série de démarrages ne fatigue pas plus les chevaux que la montée de la rampe, qui n'est elle-même qu'une série de démarrages très rapprochés. Cela tient à ce que le démarrage en rampe est *relativement* plus facile qu'en palier,

leurs pieds affleurent le vide ou que leur tête touche la muraille qui commence entre A et D, et cela alors même que les chevaux qui les précèdent ont déjà fait un à-droite ou un à-gauche *complet*. Les empêtrements ne sont pas rares : ils n'arrêtent pas le mouvement ; ce n'est qu'après l'avoir achevé qu'on remet les traits en ordre. Les chevaux au surplus se rendent compte des difficultés et des dangers du chemin et sont beaucoup plus calmes qu'en plaine.

D'autre part, cette manœuvre a pour effet de rapprocher progressivement le véhicule du point B et le tournant se trouve très raccourci. Aussi est-elle beaucoup plus facile à exécuter avec les voitures à tournant complet, et on constate que les chevaux fatiguent notablement moins avec des camions à roues basses qu'avec les chariots de parc qui sont, à coup sûr, *le plus détestable* véhicule qu'on puisse employer en montagne.

La manœuvre est bien plus facile naturellement avec les voitures à deux roues. Le point d'appui des roues étant très rapproché du cheval de derrière, il est ordinairement possible de l'amener sur le plat avant que le limonier soit seul à tirer. Aussi, dans les Alpes, les entrepreneurs de transports n'emploient-ils guère d'autres véhicules, malgré les inconvénients de ce genre de voiture à la descente, malgré également la nécessité de placer les chevaux en file et d'allonger par suite les attelages. Les chevaux de devant cessent de tirer plus tôt, mais on épargne au limonier des efforts exorbitants.

---

l'effort à exercer pour triompher de l'*inertie* de la voiture n'étant, dans le premier cas, qu'une *faible* partie de l'effort total.

Il est nécessaire, pour la manœuvre décrite, de caler les roues à chacun des arrêts surtout aux premiers. On emploie dans certains pays un dispositif qui pourrait être avantageusement utilisé à cet effet : c'est un rouleau en bois de 10 cm de diamètre environ, placé derrière la roue et relié par deux chaînettes, d'une part à la fusée, d'autre part à l'essieu entre la roue et la caisse. Pendant la marche il roule sur le sol derrière la roue ; si celle-ci vient à reculer, elle rencontre le rouleau et se trouve calée par lui.

En résumé, en montagne et pour un service continu, on ne peut pas compter, avec *l'alimentation normale*, sur un parcours journalier moyen de plus d'une dizaine de kilomètres, effectué exclusivement au pas de 3 km à l'heure, avec une charge totale maximum de 300 kg environ.

Avec un supplément d'avoine de 1 kg, l'étape moyenne dans les mêmes conditions peut atteindre 15 km.

Enfin, nourris à discrétion, des chevaux pourvus de bons estomacs peuvent faire le double.

Quelle que soit l'alimentation, et même pour une journée isolée, la charge par cheval ne peut guère dépasser 400 kg.

La substitution de l'attelage en guides à l'attelage à la d'Aumont ne permet pas d'accroître la charge roulante dans d'aussi fortes proportions qu'en plaine. La lenteur de la marche réduit en effet le travail *automoteur* à peu de chose et, si le conducteur devient cocher et monte sur la voiture, l'attelage à deux chevaux n'économise dans sa journée que 34 000 kgm sur le chiffre précité de un million (1). Toutefois la fatigue des membres est moindre pour le porteur et de ce fait l'énergie disponible pour les efforts exceptionnels est plus grande et l'usure plus lente. La mesure n'est donc pas négligeable, mais elle ne permet qu'un accroissement de charge très faible.

Cet accroissement est sensiblement plus fort naturellement si le conducteur est à pied, ou s'il s'agit d'un attelage nombreux conduit en guides par un seul homme ; mais ce procédé ne peut guère être employé que par les véhicules circulant exclusivement sur les grandes routes. L'attelage *four in hand* serait trop difficile à mener sur les routes stratégiques.

Quel que soit le nombre de chevaux, le poids total du

(1) Voir page 103.

véhicule doit être tel que l'attelage de derrière et même parfois un cheval seul puisse l'enlever dans les tournants. On ne doit donc pas dépasser, sauf nécessité absolue, 1 800 kg avec les voitures à quatre roues, alors qu'on peut atteindre facilement 2 000 kg avec les voitures à deux roues.

Des voitures à roues basses.

La faiblesse du poids total transporté donne une extrême importance au poids du véhicule vide (poids mort). Un chariot de parc de 900 à 1 000 kg, un fourgon qui pèse 800 kg, excèdent *vides* les forces d'un attelage à deux. Attelés à quatre, ils peuvent être chargés le premier de 200 kg, le second de 400 kg. Le rendement *utile* est ainsi de 50 kg par cheval dans le premier cas, de 100 kg dans le second.

En réalité, de pareilles voitures ne devraient jamais circuler qu'attelées à six. On aurait alors un rendement de 133 kg *utiles* avec la première, de 156 kg environ avec la seconde.

Avec l'une et l'autre, la *charge utile* est à peu près égale au *poids mort*. Or, pour circuler sur routes et exclusivement au pas, il est aisé de construire des voitures qui, tout en présentant une solidité suffisante, sont susceptibles de porter une charge double ou triple de leur propre poids. Une petite charrette à deux roues qui pèse 350 à 400 kg peut en porter 1 000 ou 1 200, et il suffit de quatre chevaux pour la tirer, grâce surtout à la facilité plus grande des virages. Le rendement utile par cheval s'élève alors à 250 kg, même à 300 kg, c'est-à-dire *au double* de ce que permet l'emploi du chariot de parc.

On peut obtenir un rendement utile un peu plus fort en employant des charrettes à roues très basses, car il ne faut pas oublier que le poids des roues varie comme

le cube des dimensions homologues et que, avec les dimensions en usage dans l'artillerie, ce poids s'élève facilement au 1/4 ou au 1/3 du poids total du véhicule.

Sur de très fortes pentes, l'accroissement de la résistance au roulement, qui résulte de la diminution du diamètre des roues, est relativement peu important (1) et il est compensé d'une part par une notable économie de poids, d'autre part, par divers avantages que nous allons examiner.

a) *Équilibre latéral.*

En montagne, on ne circule guère avec des voitures que sur de très bons chemins. Il n'existe pas d'intermédiaire entre la route carrossable, comparable sauf la largeur aux routes nationales du centre de la France, et le sentier muletier à peu près impraticable à tout véhicule. On a donc, semble-t-il, peu à se préoccuper de l'équilibre latéral. Mais si celui-ci risque rarement d'être compromis, sa rupture en revanche peut entraîner les accidents les plus graves. La destruction complète du véhicule, la perte absolue du chargement, la mort des animaux moteurs et parfois du conducteur sont les conséquences ordinaires du moindre accident de ce genre. L'abaissement du centre de gravité prend donc un intérêt sérieux, sinon capital, et il est extrêmement facilité par la diminution du rayon des roues. La nécessité, absolue celle-là, de réduire le poids mort ne permet d'ailleurs pas de recourir aux essieux coudés.

b) *Équilibre longitudinal.*

Cet équilibre est toujours malaisé à obtenir avec un véhicule à deux roues. La difficulté est particulièrement

(1) Aussi les montagnards, poussant la chose à l'extrême, emploient-ils souvent sans inconvénients de simples traîneaux.

grande lorsque la voiture doit circuler sur des pentes très variables. Aussi le chariot à quatre roues est-il presque exclusivement usité dans l'Auvergne, le Morvan, même le Jura et les Vosges, en un mot dans tous les pays où les dénivellations ne sont pas assez fortes pour qu'une étape entière s'exécute sur une route ne présentant de pentes que dans un seul sens. Dans les Alpes, au contraire, où les différences d'altitude sont beaucoup plus fortes, la voiture à deux roues est presque seule usitée. Au besoin, une fois arrivé au sommet, on modifie l'arrimage du chargement.

Mais il est évident que pareille mesure ne saurait être prise toutes les fois qu'il se présente une modification dans la valeur de la rampe, un palier ou même une courte pente en sens inverse. L'emploi de voitures à roues très basses pallie cet inconvénient.

Ce n'est pas que l'abaissement du centre de gravité diminue l'effort à exercer par le moteur pour maintenir l'équilibre, lorsque le centre de gravité cesse de se trouver sur la verticale de l'essieu. Cet effort dépend de la distance du centre de gravité à l'essieu et non au sol. Mais l'essieu étant abaissé, le plan des traits passe presque toujours un peu au-dessus et dès lors l'effort de traction tend à faire descendre les limons et à ramener la charge en avant.

Il suffit donc de placer celle-ci assez en arrière pour que, sur la rampe qui nécessitera le plus grand effort, la voiture se trouve en équilibre.

Si la rampe diminue, les limons s'abaissant avec le cheval, le centre de gravité de la charge avancera, mais d'un autre côté, l'effort de traction diminuant, l'équilibre se maintiendra assez aisément.

La diminution du rayon des roues tend en outre à pallier, comme nous allons le voir, les inconvénients que présente à la descente la voiture à deux roues.

c) *Descente.*

L'ascension est la partie la plus épineuse du transport en montagne. Mais la descente présente aussi des difficultés et parfois des dangers, du moins lorsque les pentes dépassent sensiblement 5 ou 6 p. 100 et sont coupées par des tournants raides.

L'emploi des freins est alors une nécessité absolue.

Avec les voitures à quatre roues on ne rencontre aucune difficulté. On a souvent recours, même avec les voitures de luxe, aux sabots qui évitent l'usure rapide des cercles (mais non celle de la route). Il est seulement prudent, quand on les enlève, de les manier avec précaution, car ils sont parfois assez chauds pour occasionner des brûlures graves.

Lorsque l'on emploie des freins ordinaires, il est d'usage de donner aux patins une très grande dimension. Les charretiers et charrons disent que le frottement est alors plus considérable. C'est là, semble-t-il, une véritable superstition, contraire aux notions les plus élémentaires des lois du frottement. En réalité, c'est simplement une locution vicieuse. Le frottement n'est pas plus grand, mais son effet est mieux utilisé et surtout *plus régulier*. En effet, le bandage n'étant jamais rigoureusement circulaire, un patin court, fortement serré, se loge avant la fin du premier tour de roue dans une partie creuse ou de moindre diamètre, et dès lors la roue est immobilisée.

On sait que, dans ce cas, la résistance est moindre que si le serrage était un peu plus faible et laissait à la roue un mouvement ralenti. Ce phénomène, assez mal expliqué jusqu'ici, peut être dû à la formation, au point du bandage qui touche le sol, d'une facette polie dont le coefficient de frottement sur le sol est faible.

Quoi qu'il en soit, le fait est incontestable et prouvé par un grand nombre d'expériences précises (1).

Lorsque la pente se continue sur plusieurs kilomètres, cette facette s'allonge considérablement, la roue cesse d'enfoncer dans le sol, elle glisse sur le sommet de ses aspérités; on a, non plus une voiture, mais une sorte de traîneau. Il n'est pas rare alors de voir des cercles coupés et mis hors de service en une seule étape.

Si une secousse fait sortir le patin de la partie creuse, l'intensité de l'enrayage varie brusquement et l'attelage éprouve des chocs fatigants et parfois dangereux.

Les patins très allongés évitent en grande partie ces inconvénients. Les dépressions du bandage sont rarement assez étendues pour que le patin s'y loge en entier. L'enrayage à bloc est plus facile à éviter, l'effet du frein est à la fois plus puissant et plus régulier (2).

---

(1) « Les expériences exécutées en 1878 par M. le capitaine Douglas-« Dalton sur le chemin de fer de Londres à Brighton (voir *Revue générale « des chemins de fer*, sept. 1878 et fév. 1879) ont mis de nouveau en évi-« dence un fait connu depuis longtemps, c'est que, lorsque les roues sont « complètement calées, c'est-à-dire ne tournent plus, la force retardatrice « baisse immédiatement d'une manière notable. Il faut donc, pour qu'un « frein agisse avec toute sa puissance, qu'il exerce une pression très voi-« sine de celle qui produirait le *calage* des roues, mais un peu inférieure.

« Le calage complet des roues a du reste l'inconvénient très grave de « produire un méplat sur la partie de la jante qui frotte ». (*Traité complet des chemins de fer*, par G. Humbert. *Paris*, Baudry, 1891, t. 3, p. 109.)

Le fait a été constaté même avec des pneumatiques de bicyclettes, notamment au concours de freins du Touring-Club de France en 1901. « Une « remarque intéressante pour les cyclistes s'est dégagée de cette épreuve « (Epreuve du 19 août 1901 à Grenoble), c'est que, pour obtenir un *court* « arrêt, il ne faut pas bloquer brusquement les roues. *Tous* les concurrents « qui ont ralenti *progressivement* ont arrêté sur une distance beaucoup « plus courte que ceux qui ont brusquement bloqué la roue et patiné « sur une distance de 11 à 14 m. Il y a donc double avantage, et au point « de vue de la préservation des bandages et au point de vue de l'arrêt, à « ne pas bloquer de suite la roue arrière ». (Voir *Revue du T. C. F.*, sept. 1901, p. 392.) On constate le même effet avec les automobiles.

« Le coefficient de frottement varie avec la vitesse et avec la durée d'ap-« plication; aussi, sur les tramways à traction électrique, recommande-t-on « de serrer d'abord très fortement les freins et de les desserrer peu à peu, « surtout à la fin, pour obtenir un bon freinage ». (Voir *Électrotechnique « appliquée*, par Mauduit, Paris, Dunod, 1904, p. 664.)

Il est bon d'interposer un ressort avant le patin pour limiter l'effort.

(2) En outre, l'usure des patins est naturellement très atténuée. Dans le

Dans le même but, on doit recommander les patins doublés *en bois*(1) qui n'ont d'autre inconvénient que leur usure rapide, compensée par la facilité des remplacements. Il est nécessaire seulement que la vis du frein ait assez de course pour parer aux variations d'épaisseur.

Nous ne parlons pas du patin en caoutchouc. Il a des avantages incontestables, mais il s'use assez vite et son prix de revient très élevé n'en permet l'usage que pour les véhicules de grand luxe.

L'effet du frein paraît être particulièrement régulier avec les roues de faible diamètre. Il semble en outre qu'avec ces dernières l'adhérence au sol soit un peu plus forte et permette par suite un serrage plus énergique du frein sans arriver au blocage. Quoi qu'il en soit, l'opinion universelle des charretiers, fondée sur une expérience séculaire, est que l'enrayage à patin est beaucoup plus aisé avec les roues basses (2).

Les diverses considérations qui précèdent expliquent pourquoi le matériel de 75, malgré son poids plus élevé et ses roues basses, circule en montagne aussi aisément, sinon plus aisément, que celui de 80.

Emploi des freins sur les voitures à deux roues.

L'adaptation d'un frein, quel que soit son modèle, à une voiture à deux roues, présente un assez sérieux inconvénient. Tout le frottement se transforme en pres-

---

même ordre d'idées, on peut recommander l'usage de patins oscillant librement sur l'arbre de freins et pouvant ainsi se placer à la demande de la roue.

(1) C'est ainsi que, dans les camions automobiles Daimler, on emploie avec raison des patins de frein en bois.

(2) Avec des sabots d'enrayage on a évidemment les mêmes effets, qu'il s'agisse de grandes ou de petites roues. Au contraire, quand on emploie des patins, les petites roues si elles sont calées détériorent la route plus que les grandes et, si elles tournent, opposent plus de résistance que les roues de plus grand diamètre; le résultat produit est donc toujours meilleur.

sion exercée par les brancards sur la sellette. Il n'y a donc pas, à proprement parler, économie de travail pour le cheval. Il porte au lieu de retenir.

En outre, s'il vient à faire un faux pas et que son centre de gravité s'abaisse, les brancards le suivent. Le centre de gravité du véhicule avance et la pression augmente. La chute est alors presque inévitable et l'animal ne pourra se relever qu'en reculant, par conséquent en remontant toute la charge. On ne devrait donc pas faire usage du frein lorsque le poids du véhicule est tel que le cheval puisse le retenir sans trop de peine.

Mais, avec des véhicules pesants et des pentes très fortes aboutissant à des à-pic, ce n'est pas seulement la fatigue qu'il faut considérer, c'est aussi la sécurité. Si le cheval est impuissant à retenir la voiture, il peut être jeté dans le vide : mieux vaut encore risquer de le couronner. D'ailleurs, quoique le travail accompli soit le même, la fatigue est moindre pour retenir une voiture enrayée parce que, la pression des brancards s'exerçant sur le dos, les membres antérieurs en prennent leur part au grand bénéfice des postérieurs.

Enfin, il est un moyen de la supprimer presque en entier : c'est de disposer le chargement assez en arrière pour que le frottement du frein ne fasse que la remettre en *équilibre* (1). Il ne reste plus que le danger du faux pas. On le réduira au minimum en ne circulant qu'au pas avec les freins serrés et en réglant leur serrage de façon que le cheval *n'ait jamais à tirer* (2). Cette circonstance doit faire préférer les freins à patins aux sabots pour les voitures à deux roues (3).

---

(1) Voir page 112.

(2) Quand le cheval tire, la pression sur son dos augmente.

(3) Nous n'avons jamais vu dans le Briançonnais de voitures civiles à deux roues employer le sabot. En revanche, on voit souvent des freins de circonstance très ingénieux faits d'une branche d'arbre et d'une corde tordue.

La branche d'arbre ou une pièce de bois quelconque est fixée par un bout à la caisse, parfois simplement engagée dans les ridelles. L'autre extrémité

CONCLUSIONS

En résumé, quel que soit le véhicule employé, la charge traînée en montagne par les chevaux est toujours très faible. Pour contre-balancer dans la mesure du possible ce grave inconvénient, il est indispensable, toutes les fois qu'on le peut, de faire varier le poids des véhicules selon la route à parcourir, de façon à utiliser toute l'énergie disponible des animaux. On ne doit pas hésiter non plus à les suralimenter, pour accroître cette énergie autant qu'on le peut.

On donnera la préférence aux véhicules les plus légers, aux voitures à deux roues sur celles à quatre roues, aux roues basses (1 m de diamètre par exemple) sur les roues hautes. A moins d'impossibilité, on proscrira les voitures à *tournant limité*. Enfin, on fera usage de freins à patins de grandes dimensions, qu'on évitera de serrer à bloc, ou de sabots. Pour les voitures à deux roues, on préférera les premiers et *on ne trottera jamais* avec les freins serrés. On apportera le plus grand soin à l'arrimage du chargement, de façon à se rapprocher autant que possible de l'équilibre en tenant compte du sens et de la raideur de la pente ainsi que de l'effort fait par le moteur soit pour tirer, soit pour retenir, effort qui tend à modifier cet équilibre.

P. Machart,
Chef d'escadron d'artillerie.

---

s'appuie sur le cercle. Une corde doublée, qui passe sur ce frein primitif, vient se fixer soit à l'essieu, soit à un point de la caisse voisin de l'essieu. Un billot de bois engagé entre les deux liens permet, en les tordant, d'exercer un serrage plus ou moins énergique. La pièce de bois qui fait l'office de frein doit être fixée à la caisse assez solidement pour ne pas suivre le mouvement de la roue. Souvent on la laisse dépasser fortement le cercle vers l'extérieur et le conducteur fait effort à la main à son extrémité pour le maintenir.

A la rigueur, dans une pente raide, on pourrait utiliser le procédé souvent employé par les cyclistes et faire remorquer par la voiture un fagot lourdement chargé sur lequel le conducteur monterait au besoin.

LE VANADIUM

(*Suite* [1].)

ÉTUDE MICROGRAPHIQUE ET CHIMIQUE DES ACIERS AU VANADIUM

(PLANCHE I)

Afin de mettre en évidence l'influence du vanadium sur l'acier, il était nécessaire d'opérer sur des aciers d'une même teneur en carbone et d'y ajouter des quantités variables de vanadium. Rien de bien net n'avait été tenté dans ce sens. Les recherches récentes de M. Léon Guillet (2) sont venues combler cette lacune. M. Guillet a entrepris l'étude des aciers ternaires (fer, carbone et un autre élément); il a choisi deux teneurs en carbone, 0,2 et 0,8 p. 100, l'une se rapportant aux aciers doux, l'autre aux aciers durs. A l'alliage fer-carbone (acier simple), il ajoute en proportions variables et systématiquement variables un autre élément, nickel, chrome, manganèse; à l'aide de la micrographie et par l'étude des propriétés mécaniques du nouvel acier, il peut suivre les modifications qu'apporte à la constitution et aux qualités de l'acier primitif l'addition d'une quantité de plus en plus grande de l'élément nouveau. Les études de M. Guillet ont porté sur tous les aciers spéciaux;

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **63**, p. 224, 271, 350 et 444, et t. **64**, avril 1904, p. 40.

(2) *C. R.*, *t.* **138**, p. 367, 1904.

mais les recherches qu'il a publiées n'ont trait qu'aux aciers au nickel, au manganèse, au chrome, au tungstène et au silicium. Tout récemment, il a communiqué à l'Académie des sciences les résultats qu'il a obtenus avec les aciers au vanadium.

Pour pouvoir apprécier toute l'importance de ces recherches, nous allons rappeler sommairement, en même temps que les nouveaux moyens d'étude, les théories nouvelles sur la constitution des aciers. Celles-ci ont pris naissance à la suite des remarquables travaux de M. Osmond, publiés en 1886, sous le nom de *Théorie cellulaire des aciers*. Cette théorie a aujourd'hui presque complètement remplacé la théorie du carbone.

La méthode qui a permis d'étudier la structure intime des aciers et en général des alliages est la micrographie, dont le principe est déjà ancien. Les recherches de M. Osmond et celles de M. Le Châtelier l'ont mise complètement au point.

Comme on le sait(1), on prépare dans cette méthode une surface plane parfaitement polie, puis, par une attaque à l'aide d'un réactif approprié — *polissage-attaque* — ou par un nouveau polissage avec des substances assez dures — *polissage en bas-relief* — les constituants de l'alliage apparaissent. On peut les étudier sous un fort grossissement et, grâce au microscope de M. Le Châtelier, il est facile d'observer les attaques obtenues et ensuite de les fixer par la photographie. On constitue ainsi une série de documents fort utiles pour l'étude des alliages en général. Un exemple fort simple montre la précision et la netteté réalisées. La figure 1 de la planche I est la photographie d'un acier renfermant une scorie.

---

(1) Ceux de nos lecteurs qui désireraient connaître la technique de cette méthode pourront se reporter aux mémoires originaux de MM. Osmond et Werth et de M. Le Châtelier ou à l'excellent traité de M. le commandant Gages. (*Traité de métallurgie du fer*. — Paris, Fritsch, 1898.) — Voir aussi *Revue d'artillerie*, t. 30, p. 5.

Constitution des alliages. — Quand deux ou plusieurs éléments sont fondus ensemble, il peut se présenter plusieurs cas, comme l'ont montré nombre de savants, au premier rang desquels il convient de citer M. Le Châtelier; et tous ces cas peuvent se ramener aux suivants, ainsi que le rappelait M. Guillet dans un mémoire présenté à la Société des ingénieurs civils de France (1).

1° Les deux métaux ne sont pas solubles l'un dans l'autre ; le cas est plus fréquent qu'on ne le croit généralement. Nous avons montré, il y a deux ans, dans nos travaux sur les alliages d'aluminium, que l'on ne peut allier à l'aluminium ni le plomb, ni le bismuth, ni le cadmium;

2° Les deux métaux peuvent s'unir pour donner de véritables combinaisons définies, que l'on peut arriver, généralement avec de grandes difficultés, à isoler de la masse métallique où elles se trouvent. C'est le cas le plus fréquent. Nous en verrons des exemples;

3° Les deux métaux donnent des mélanges isomorphes; autrement dit, les métaux possèdent la propriété de cristalliser ensemble. Nous citerons l'argent et l'or;

4° Les métaux (ou l'un d'eux) peuvent exister sous différentes formes allotropiques : c'est le cas du fer, qui peut se présenter sous trois états différents, et du nickel, qui présente deux formes allotropiques;

5° Enfin, des métaux ne peuvent donner ni états allotropiques différents, ni combinaisons, ni mélanges isomorphes.

En résumé, les métaux peuvent ou se séparer entièrement les uns des autres dans la fusion, ou tout en se mélangeant ne pas agir les uns sur les autres ou bien enfin s'unir pour former des composés chimiques définis et par conséquent jouissant de propriétés spéciales.

Presque tous ces cas se retrouvent dans les aciers au vanadium.

Formes allotropiques du fer. — Le fer possède trois états allotropiques très nettement mis en évidence par M. Osmond et appelés par lui, conformément aux notations de la chimie organique, fer α, β, γ. Un quatrième

(1) Voir *Mémoires et compte rendu de la Société des ingénieurs civils de France*, 1900.

état allotropique du fer est fort probable, d'après les travaux de Ball et de M. Curie.

Ces différents états allotropiques sont caractérisés par les dégagements de chaleur qui se produisent pendant le refroidissement du fer, par la disparition du magnétisme, par les variations de la résistance électrique et enfin, par le dégagement de chaleur différent que produit leur dissolution dans un acide.

M. Baur publia en 1880 le résultat de ses recherches sur le magnétisme du fer; il arrivait aux conclusions suivantes : Dans des champs peu intenses, le magnétisme du fer croît avec la température, passe ensuite par un maximum, puis diminue assez rapidement jusqu'à devenir nul; en même temps se produit un faible dégagement de chaleur latente. Mais le phénomène n'est pas brusque, il est très progressif. La transformation, qui est terminée vers 750°, semble commencer vers 690°. De plus, la dilatation, la conductibilité, la thermo-électricité du fer ne semblent pas influencées par cette transformation.

Tout autre est le passage de l'état β à l'état γ. A 850° environ, le fer éprouve une transformation profonde; une contraction brusque se produit, une quantité considérable de chaleur latente est absorbée. En se servant du fer pour former avec le platine un couple, M. Le Châtelier, en 1886, a mis en évidence un changement dans les lois de variation de la force thermo-électrique. La conductibilité électrique est aussi modifiée.

En 1890, le Dr Ball indiquait au meeting de l'*Iron and Steel Institute* le résultat de recherches déjà anciennes, établissant l'existence d'un autre état allotropique du fer vers 1 300°. Mais, à cette température, le fer s'oxyde si facilement que le dégagement de chaleur produit pourrait être dû à la solidification de la scorie. Peut-être y a-t-il là un retour du fer à l'état α?

En résumé :

Le fer α (pl. I, fig. 2) est magnétique, il ne dissout

pas le carbone et existe à une température inférieure à 750°;

Le fer β est non magnétique et ne dissout pas le carbone; il se forme dans l'intervalle de température compris entre 700° et 850°;

Le fer γ (pl. I, fig. 4) est non magnétique et dissout le carbone; il existerait entre 850° et 1 280° (1).

A cause de la très grande oxydabilité du fer à haute température, la quatrième modification est peu connue.

Constituants des aciers. — Après le fer, le constituant le plus important dans les aciers et dans les fontes est le carbone. D'après ce que nous avons dit plus haut, le carbone pourra exister seul à l'état de graphite ou combiné sous la forme de carbures. De plus, comme dans tout mélange de deux éléments, ces deux constituants pourront former un *eutectique*. Ce nom a été attribué par le professeur Guthrie à l'alliage dont la température de fusion est la plus basse. Tout eutectique examiné au microscope présente un aspect nacré miroitant, dû à la présence de lamelles alternantes des deux constituants. Enfin, le fer peut dissoudre un très grand nombre de corps. Les uns le sont en toutes proportions, comme le nickel, le manganèse; d'autres ne le sont que jusqu'à une certaine teneur (le phosphore jusqu'à 1 p. 100).

Le fer γ seul dissout le carbone : par un refroidissement lent, il abandonne du graphite; par un refroidissement brusque, il se forme des constituants particuliers aux aciers trempés. Ces solutions solides ont, à la fluidité près, toutes les propriétés des solutions ordinaires.

Les constituants des fontes et des aciers non trempés seront donc moins nombreux que ceux des aciers trempés.

On distingue dans tous les constituants suivants :

La *ferrite* (pl. I, fig. 2), fer α pur ou fer tenant en solu-

(1) Le fer γ de la figure 4 provient d'un acier à forte teneur en nickel.

tion des traces seulement de corps étrangers. Ce constituant est bien connu et peut se préparer en grandes masses. Il apparaît dans les aciers doux, par une attaque à l'acide picrique, azotique, etc., en grains polygonaux;

La *cémentite* (pl. I, fig. 5) ou carbure de fer Fe^3C, que M. Le Châtelier a isolé à l'état de cristaux, en attaquant par une solution d'acide chlorhydrique gazeux à 10 p. 100 dans l'alcool absolu des aciers cémentés ou des fontes blanches. Ce composé très dur n'est pas coloré par l'acide picrique, mais par le picrate de soude;

La *perlite* (pl. I, fig. 6) est l'eutectique ferrite et cémentite. L'acide picrique la colore en noir.

Dans un article sur la classification en chimie (1), M. Le Châtelier montre les inconvénients qui résultent d'une dénomination faite au hasard et, après avoir parlé des constituants que nous venons de nommer, il ajoute :

Cette masse hétérogène formée de lamelles alternantes est nommée *perlite* parce que l'attaque, au moyen de réactifs appropriés, de la surface polie d'un acier présentant une composition semblable donne un éclat nacré analogue à celui des perles. La cause de ces reflets est la même que dans la nacre véritable des coquilles, également constituée par des lamelles alternantes très minces. Ce nom est donc bien choisi puisqu'il rappelle une propriété essentielle de la matière dénommée, mais l'on peut regretter que l'identité de terminaison avec la cémentite, constituant au contraire une phase homogène, soit de nature à amener une confusion dans l'esprit de personnes qui commencent à étudier ces questions et les porte à considérer comme similaires deux matières aussi différentes que la perlite et la cémentite.

Jusqu'ici, la classification des constituants des aciers ne présente aucune difficulté spéciale : c'est le cas normal de toutes les dissolutions, avec la continuité de variation de leur composition.

Ces difficultés deviennent au contraire considérables quand on aborde l'étude des constituants des aciers trempés; leur classification ne peut pas être considérée comme définitive. On est tenté de supposer, à première vue, que le seul effet de la trempe, comme cela

(1) *Journal de Chimie physique*, t. 1, p. 493. — *Revue de métallurgie* (*Mémoires*), avril 1904, p. 207.

arrive dans un grand nombre de cas, est de conserver à la température ordinaire une variété stable normalement aux températures élevées. C'est ainsi que l'oxyde de plomb, refroidi brusquement depuis 900°, donne l'oxyde jaune ou *massicot*, normalement stable à chaud, tandis que par le refroidissement lent on obtient la *litharge* ou variété rouge qui est stable au contraire à froid. Le fait de conserver dans des conditions de température anormales une variété d'un corps ne change rien à la classification ni à la nomenclature de cette variété.

Dans le cas des aciers trempés, il en va tout autrement. La trempe les maintient bien dans un état absolument différent de l'état stable à froid, mais cet état n'est pas identique à celui qui existe à chaud. Celui-ci, en effet, n'est pas plus magnétique que la variété de fer pur stable au-dessus de 900°, tandis que les aciers trempés sont très magnétiques; ils servent à fabriquer les aimants. Et de plus on peut par la trempe obtenir non pas une seule variété nouvelle d'acier, mais plusieurs, au moins trois différentes, quand on modifie soit la température à partir de laquelle la trempe est effectuée, soit la teneur en carbone de l'acier trempé. L'étude de ces nouveaux constituants est rendue particulièrement difficile par le fait qu'il est impossible de les obtenir à l'état isolé pour étudier leurs propriétés individuelles. Ils sont généralement associés plusieurs ensemble dans le même échantillon de métal et l'on ne peut les en extraire.

La micrographie seule a permis de mettre en évidence les constituants homogènes des aciers trempés. De nombreuses tentatives ont été faites pour les séparer en phases plus simples, mais en vain.

La *troostite* (pl. I, fig. 7) se présente à l'état de rognons très faciles à colorer par l'acide picrique ou l'acide azotique, etc. On a souvent contesté son existence, car elle ne s'obtient que dans un intervalle de température assez étroit.

Il faut pour l'obtenir tremper les aciers au milieu de leur transformation vers 750°, au moment où la contraction qui accompagne cette transformation a pris sa plus grande valeur.

Elle ne semble pas présenter une composition définie et on la range parmi les solutions solides. En tout cas sa formule serait très complexe, elle formerait réellement une combinaison définie, car l'acier à 0,9 p. 100 de C qui semble devoir se transformer intégra-

lement en troostite correspondrait à la formule $Fe^{24}C$ qui est bien peu vraisemblable (1).

On a cru que la troostite n'était pas une phase homogène parce qu'elle semblait être attaquée d'une manière différente par les réactifs; mais l'objection, si elle avait quelque valeur, s'appliquerait mieux à la ferrite, que les réactifs creusent plus irrégulièrement encore.

La *martensite* (pl. I, fig. 3) semble être le constituant caractéristique des aciers trempés; elle se laisse apercevoir, après une attaque assez prolongée à l'acide picrique, sous la forme de longues aiguilles déliées, se recoupant sous un angle de 60 degrés. Son existence paraît moins certaine que celle de la troostite; car, à mesure que la température de trempe s'élève, la résistance électrique croît régulièrement, sans que l'aspect micrographique se modifie. Au-dessus de 1 000°, une hétérogénéité apparaît. Les aiguilles sont noires et le remplissage est blanc (2).

L'*austénite* (pl. I, fig. 8) se rencontre dans les aciers très carburés, portés au-dessus de 1 000° et trempés vers 0°. L'acide picrique révèle des cristaux très nets, bruns, noyés dans de la martensite restée blanche.

Enfin, la *sorbite,* dont l'existence est douteuse, s'obtient en recuisant les aciers trempés; elle ressemble à de la perlite dont les lamelles seraient intimement confondues. L'existence de cette phase et de ce constituant n'est pas très nettement établie.

Constituants des aciers spéciaux. — L'introduction d'un élément nouveau dans les aciers ordinaires modifie ses propriétés mécaniques et aussi ses constituants.

(1) Le Châtelier, *loc. cit.*

(2) Sur la figure 7 on peut voir apparaître sur les rognons de troostite de petits fers de lance noirs (martensite en voie de formation).

Chaque acier spécial possède au moins un constituant particulier, généralement un carbure double.

La micrographie permet de mettre en évidence ces nouvelles phases ; les photographies 9 et 10 de la planche I représentent les attaques d'aciers au chrome et au tungstène grossies 200 fois.

Les méthodes chimiques permettent quelquefois d'isoler ces constituants. MM. Carnot et Goutal (1) ont étudié dans ce sens un grand nombre d'aciers spéciaux et ils ont réussi fort souvent à obtenir, par l'emploi de réactifs appropriés, en opérant à l'abri de l'air, quelques-uns des constituants propres à ces différents aciers. C'est ainsi que, pour les aciers au chrome et les ferro-chromes, ils ont pu mettre en évidence l'existence des composés $Fe^3 C^2 . 2 Cr^3 C^2$ et $3 Fe^3 C^2 . Cr^3 C^2$ et pour les aciers au tungstène $Fe^3 W$ et $Fe^3 C WC$. Ce sont des constituants d'une composition analogue qui apparaissent dans les photographies 9 et 10 de la planche I.

Leurs recherches n'ont point porté sur les aciers au vanadium.

Étude micrographique des aciers au vanadium. — Essais mécaniques. — Recherches de M. Guillet.

M. Guillet a préparé deux séries d'aciers à différentes teneurs en vanadium et dont la teneur en carbone restait constante. L'une contenait environ 0,2 de carbone et l'autre 0,8. Il en a déterminé les propriétés mécaniques et les a soumises à un examen micrographique.

En étudiant d'après ces méthodes les aciers au vanadium bruts de forge, M. Léon Guillet a pu observer les faits suivants :

1° *Série à 0,200 de carbone.* — Dans les aciers renfermant moins de 0,7 p. 100 de vanadium, l'attaque à l'acide

(1) *Annales des mines*, 9e série, t. XVIII, p. 263. 1900.

picrique, en solution dans l'alcool absolu, révèle de la perlite semblable à celle des aciers ordinaires. La ferrite se colore, elle, très rapidement en brun foncé.

Au moment où la teneur en vanadium dépasse 0,7 p. 100, on voit apparaître dans la perlite des grains blancs extrêmement nets. Il suffit d'ailleurs d'effectuer le polissage *en bas-relief* pour les voir apparaître (pl. I, fig. 11).

Si la teneur en vanadium de l'acier augmente encore, les grains blancs se développent et bientôt la perlite disparaît. Quand il y a plus de 3 p. 100 de vanadium, l'acier ne semble plus formé que par ces grains blancs dont le nombre et la grosseur vont en augmentant en même temps que s'élève la teneur en vanadium.

2° *Série à 0,800 de carbone.* — Les résultats obtenus sont fort semblables.

Jusqu'à une teneur de 0,5 p. 100 de vanadium, la structure de l'acier est perlitique. Puis la perlite est remplacée peu à peu par ces grains blancs, si bien que l'aspect de l'acier attaqué par l'acide picrique rappelle celui d'un acier renfermant moins de 0,800 de carbone.

A partir de 3 p. 100 on ne voit plus que le constituant spécial (pl. I, fig. 12) qui, d'après M. Guillet, serait un carbure, carbure de vanadium ou carbure double de vanadium et de fer. Il n'a pas pu définir exactement la nature de ce composé.

De tout l'ensemble de ces recherches et de l'étude des deux séries d'aciers au vanadium, il résulte le groupement des aciers vanadiés en trois catégories :

1° Aciers présentant la même structure que les aciers au carbone ;

2° Aciers présentant de la perlite et du carbure spécial ;

3° Aciers dont tout le carbone se trouve dans le constituant spécial.

Les propriétés mécaniques de ces divers groupes sont un peu différentes. Voici les derniers résultats obtenus par M. Guillet avec les aciers normaux.

1° Les aciers des deux premiers groupes sont à charge de rupture et à limite élastique très élevées par rapport à celles des aciers ordinaires à même teneur en carbone; ils ont des allongements moyens et des strictions très belles; ils sont plus durs que les aciers au carbone, mais leur fragilité n'est pas plus grande.

Exemples :

CARBONE.	VANADIUM.	R.	E.	A. p. 100.	ESSAIS au choc.	ESSAIS à la dureté.
—	—	—	—	—	—	—
0,131	0,60	52,7	41,1	20	20	159
0,141	0,75	57,7	43,4	15,5	19	217
0,112	1,04	61,1	45,4	15	20	217

2° Les aciers du troisième groupe ont des charges de rupture et des limites élastiques extrêmement basses; les allongements et les strictions sont élevés, et, malgré cela, ces aciers sont très fragiles. Ils sont d'une dureté très faible. Cela, quelle que soit la teneur en carbone.

Exemples :

CARBONE.	VANADIUM.	R.	E.	A. p. 100.	ESSAIS au choc.	ESSAIS à la dureté.
—	—	—	—	—	—	—
0,187	2,98	47,1	26,8	26	22	99
0,382	5,37	46,5	25,5	17	6	143
0,130	7,39	43,8	24,8	30	2	109
0,120	10,27	46,5	25,3	21	4	118
0,737	7,85	51,7	28,9	20	3	143
0,858	10,25	62,5	31,6	12	0	179

Sous l'influence d'un recuit un peu prolongé à 900°, tous les aciers au vanadium s'adoucissent.

On observe aussi que le carbone, sous l'influence d'un recuit prolongé à température assez élevée, se sépare à l'état de graphite, comme avec les aciers au silicium.

Les travaux de M. Guillet ont confirmé les essais antérieurs. Ils ont établi que les aciers dont la teneur en vanadium est inférieure à 3 p. 100 prennent admirablement la trempe. Dans les aciers à forte teneur, il se produit au contraire un adoucissement du métal. Ces résultats sont indépendants de la nature de la trempe, qui d'ailleurs ne modifie jamais le constituant spécial.

Enfin, M. Guillet conclut en affirmant que seuls les aciers au vanadium renfermant une teneur en cet élément inférieure à 0,7 p. 100 peuvent être employés *industriellement*. Il doit d'ailleurs publier très prochainement l'ensemble de ces résultats dans la *Revue de métallurgie*.

Examen chimique des aciers au vanadium et des ferro-vanadiums. — Recherches exécutées au Laboratoire de chimie de la Section technique de l'artillerie.

Avant de connaître les travaux de M. Guillet, nous avions essayé d'appliquer la méthode qui, comme nous l'avons dit, a permis à MM. Carnot et Goutal (1) d'isoler un certain nombre de constituants dans les aciers spéciaux et d'indiquer la composition approximative de ceux qui n'ont pas pu être isolés nettement.

Quand on attaque au moyen du procédé décrit par ces savants les fers ou les aciers au vanadium, soit à l'aide d'acides dilués, soit avec du chlorure double de cuivre et de potassium, il reste un résidu spongieux assez léger, dont la densité est inférieure à 3 et où l'on rencontre non seulement du carbone, du fer et du vanadium, mais encore, s'il y en avait dans l'acier étudié, du manganèse, du chrome, etc.

L'emploi de l'acide chlorhydrique ou de l'acide sulfurique dilués, en présence de l'air ou dans une atmosphère

(1) *Annales des mines*, 9e série, t. 18, p. 263. 1900.

d'azote, permet d'éliminer la plupart des corps étrangers au fer, au carbone et au vanadium ; mais le produit obtenu contient toujours du carbone modifié, transformé en hydrate spongieux. La densité de l'un de ces résidus a pu être déterminée ; elle a été trouvée égale à 2,88. Il est impossible d'admettre qu'un composé formé de fer, de carbone et de vanadium ait une pareille densité. Le constituant de l'acier au vanadium a été altéré ; le carbone a été transformé en hydrate, les rapports entre le fer et le vanadium ne sont peut-être pas non plus conservés.

Par le procédé que nous avons imaginé, nous avons pu, dans le cas des aciers au vanadium à forte teneur, isoler le constituant spécial sans l'altérer ; et, dans ce composé anhydre, le rapport du fer au vanadium est toujours plus considérable que celui rencontré dans le résidu obtenu par une attaque en solution aqueuse.

Le corps spongieux recueilli sur filtre s'altère bientôt à l'air : tantôt il devient blanc, tantôt il se couvre de rouille quand du fer est resté avec le vanadium. Il est attaquable par les acides concentrés et le fer se dissout un peu plus vite que le vanadium. Dans la liqueur qui surnage, le rapport du fer au vanadium est en effet plus grand que celui qu'on trouve dans le résidu.

Nous avons traité par la méthode ordinaire une série d'aciers dont la teneur en vanadium était différente et nous avons observé les faits suivants : Les résidus obtenus étaient d'autant plus considérables que la teneur en vanadium de l'acier était plus forte ou que, pour une même teneur en vanadium, la proportion de carbone était plus grande. Il semble que le vanadium absorbe tout le carbone. Si l'on arrête l'attaque dès qu'elle paraît complète, c'est-à-dire quand il ne se dégage plus de bulles gazeuses, on observe que, dans le résidu, le rapport du vanadium au fer varie. Il est d'autant plus faible que la teneur en vanadium de l'acier attaqué est moindre.

Ainsi, pour une série d'aciers, nous avons obtenu en moyenne les résultats suivants :

V.	0,25	0,6	1,5
$\frac{V}{Fe}$	14	50	200

Les recherches publiées dans l'intervalle par M. Guillet, ayant établi que la fragilité des aciers au vanadium augmentait avec la proportion de cet élément et d'autant plus vite que la teneur en carbone de l'acier était plus grande, confirmaient les premiers résultats que nous avions obtenus par une tout autre méthode.

Pour isoler le constituant spécial des aciers au vanadium, il fallait éviter l'introduction de l'eau. A la suite de longues recherches non publiées, nous avons pu y arriver en attaquant les aciers en milieu anhydre capable de dissoudre le chlorure ferreux formé. L'éther de pétrole, l'éther ordinaire, la benzine ne sauraient convenir ; le premier parce qu'il ne dissout pas du tout le chlorure ferreux, les autres parce qu'ils le dissolvent mal et parce que leur point d'ébullition est trop peu élevé. L'alcool absolu pur convient parfaitement ; il nous a paru remplacé moins avantageusement par l'alcool dénaturé rendu anhydre. La glycérine anhydre peut être utilisée aussi ; par son emploi on peut atteindre 200°, mais l'attaque dans l'alcool absolu est préférable.

Dans l'alcool ou la glycérine anhydre, on introduit les copeaux, on chasse l'air par un courant d'azote ou d'acide carbonique, puis on envoie de l'acide chlorhydrique anhydre ; l'attaque a lieu aussitôt avec une grande énergie. Il reste un résidu dont la densité est voisine de 5,55 et oscille entre 5,6 et 5,3 suivant qu'il contient plus ou moins de fer.

Tantôt le résidu ne contient que des traces de fer, comme il arrive pour les aciers contenant 10 p. 100 au

moins de vanadium ; alors sa densité est 5,3 ; tantôt il contient du fer et en quantité toujours variable d'une nuance d'acier à une autre. Les formules que l'on obtient ne sont pas simples ; seuls semblent se dégager les faits que nous avons énoncés plus haut.

Ainsi, d'un acier à 0,8 p. 100 de carbone et à 10 p. 100 de vanadium, préparé, étudié par M. Guillet et mis par lui obligeamment à notre disposition, nous avons pu extraire un carbure de vanadium presque pur d'une densité égale à 5,55 et ayant pour composition :

$$Fe^3 C. 60 (V^3 C^2).$$

Le carbone semble alors retenu presque complètement dans le résidu, comme si le vanadium l'avait entièrement absorbé. Le carbone n'est pas toujours en quantité suffisante, alors le vanadium et le fer, suivant que l'un ou l'autre est en excès, s'emparent plus ou moins du carbone d'après leur affinité propre et conformément aux lois de Berthollet. L'affinité du vanadium pour le carbone paraît d'ailleurs bien supérieure à celle du fer. Dans le cas des aciers, le fer est en excès ; au contraire, dans les ferrovanadiums préparés au four électrique et à forte teneur en vanadium, cet élément prédomine. Il en résulte que la proportion de fer dans le résidu laissé par l'attaque des aciers sera en général plus grand que celle du résidu obtenu dans l'attaque des ferrovanadiums et, pour les aciers de nuances variées, le rapport du fer au vanadium dans le résidu sera d'autant plus élevé que ces aciers seront moins riches en vanadium.

D'un ferrovanadium à 33 p. 100 de vanadium, renfermant près de 9 p. 100 de carbone, nous avons extrait un résidu, de densité égale à 5,55 à 15°. Ce résidu contenait presque tout le carbone et tout le vanadium de l'alliage et sa formule était approximativement :

$$Fe^3 C. 75 (V^3 C^2).$$

D'un acier à 10 p. 100 de vanadium et 0,8 de carbone, nous avons retiré le composé

$$Fe^3 C. 60 (V^3 C^2).$$

Enfin, d'un acier à 1,5 p. 100 de vanadium et 0,4 de carbone

$$Fe^3 C. 38 (V^3 C^2).$$

A mesure que la teneur en vanadium augmente et lorsque le carbone est en proportion suffisante, on tend à obtenir le carbure $V^3 C^2$ voisin des carbures déjà isolés par M. Moissan (1). Les recherches de ce savant ont d'ailleurs montré avec quelle facilité le vanadium se combinait au carbone sous l'influence d'une élévation de température. En élevant la température, on obtiendrait successivement les carbures

$$V^3 C, V^3 C^2, V^2 C^2, V^2 C^3$$

de plus en plus infusibles.

Nos recherches sur les aciers au vanadium confirment complètement les conclusions de M. Moissan ; et le fait que le vanadium se combine d'autant plus facilement au carbone que la température est plus élevée explique pourquoi le carbure de vanadium prédomine de plus en plus dans le résidu. Ce carbure est extraordinairement fragile, très dur, presque infusible ; c'est donc bien à sa présence qu'il faut attribuer la fragilité des aciers au vanadium et aussi leur peu d'homogénéité.

Les recherches que nous continuons dans cette voie confirmeront peut-être ces premiers résultats. S'il en était ainsi, elles auraient un grand intérêt au point de vue métallurgique. Elles fourniraient l'explication de quelques observations bien établies, mais dont la raison d'être n'apparaissait pas nettement.

Les aciers au vanadium en effet présentent des propriétés très différentes, presque contradictoires entre les

(1) *C. R.*, t. **116**, p. 1225. 1893.

mains d'un même expérimentateur. Ne pourrait-on pas attribuer l'étrangeté des résultats obtenus à ce carbure de vanadium $V^3 C^2$ remarquablement stable, très difficilement fusible. Les travaux de M. Moissan ont montré que, parmi les corps dont la densité est inférieure à celle de l'acier, il était un des plus réfractaires.

Le carbure se solidifierait le premier et, par suite de sa légèreté, pourrait se déplacer, s'accumuler en certains points, rendant à cause de sa nature toute spéciale l'acier non homogène et plus fragile. Ce serait là l'explication des rendements très irréguliers des aciéries de Trignac.

Là aussi serait l'explication des échecs éprouvés en ajoutant aux aciers du ferrovanadium préparé au four électrique. Il semblait, en effet, difficile d'attribuer à la teneur relativement faible en carbone de ces ferrovanadiums les mauvais résultats obtenus. Mais il nous paraît au contraire très vraisemblable que, par l'addition de ce ferrovanadium, on n'introduit dans le bain d'acier que très peu de vanadium et au contraire un constituant peu fusible, léger, dur et fragile, qui se répartit mal dans l'acier et n'est pour lui qu'une cause de fragilité.

C'est ainsi qu'un ferrovanadium préparé au four électrique, contenant près de 40 p. 100 de vanadium et 9 p. 100 environ de carbone, attaqué d'après notre procédé, n'a laissé passer en solution que 10 milligrammes de vanadium pour un poids total de $8^{gr},5$.

Le constituant spécial de ce ferrovanadium était resté insoluble; son poids était de $3^{gr},89$, sa densité de $5^{gr},55$; il renfermait 3 gr de vanadium. Presque tout le vanadium et tout le carbone se trouvaient donc dans ce composé inattaquable.

Les ferrovanadiums préparés par l'aluminothermie ne renferment pas ou presque pas de carbone. Ils sont très facilement attaquables. Le moindre réactif suffit à les faire passer en solution, et l'eau contenant de l'air devient verte à leur contact au bout de quelque temps. L'eau

oxygénée les attaque assez rapidement; avec ce réactif seul le vanadium paraît s'attaquer.

A l'abri de l'air, dans l'alcool ou la glycérine anhydres, ces ferrovanadiums entrent en solution et, dans le faible résidu parfois obtenu, on retrouve, avec le fer et le vanadium, du carbone, quand il y en avait, ou de l'aluminium.

Nous étudions en ce moment ces alliages (1); les recherches paraissent devoir être fort longues. On peut se demander, en effet, s'ils sont formés de vanadiure de fer en solution dans le fer ou s'ils sont formés de cristaux.

Les recherches de M. Guillet semblent restreindre beaucoup l'emploi des aciers au vanadium à forte teneur, tout en établissant que l'addition d'une petite quantité de vanadium à l'acier augmente la limite élastique.

M. Hadfield, qui s'est consacré entièrement à l'étude des aciers spéciaux, n'attribue aucun avantage au vanadium; pour lui, il ne possède même pas la faculté d'augmenter la limite élastique du fer.

Dans un article publié par *The Iron and Steel Metallurgist and Metallographist* (2), il déclare qu'il a pu obtenir par l'emploi simultané du chrome et du nickel des aciers à outils supérieurs aux aciers au vanadium. Dès lors, le prix très élevé du vanadium rendrait impossible toute concurrence.

De telles conclusions sont bien peu encourageantes; elles font peut-être un peu trop bon marché de tous les essais, pourtant si brillants, que nous avons rappelés. Les prévisions de M. Arnold, étayées sur des essais méthodiques et qui tendaient à accorder au vanadium une place honorable en métallurgie, sembleraient n'être qu'illusions.

P. Nicolardot,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

(1) Je suis heureux de pouvoir adresser ici tous mes remerciements à MM. Châtelot et Chevallier, dont le concours dévoué m'a été très précieux.
(2) VII, p. 10-14. 1904.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Autriche-Hongrie : Munitions spéciales pour le tir à la cible. — La *Revue d'artillerie* a déjà parlé (1) de la mise en expérience en Autriche d'une balle spéciale pour tir à la cible, système Manfred Weiss, destinée à éviter les accidents que provoquent les balles perdues. La cartouche Weiss vient d'être adoptée pour les champs de tir d'instruction (*Elementarschiessplätze*) sous le nom de cartouche de tir à la cible de 8mm M. 3 (*8mm Scheibenschusspatrone M. 3*).

L'emploi des balles Weiss, qui se *fractionnent* au choc d'obstacles relativement faibles et retombent alors presque immédiatement sur le sol, supprime les ricochets à grande distance; mais on a toujours à craindre les balles qui passent à côté de la butte de tir sans toucher d'obstacle, et dont les effets vulnérants sont comparables à ceux des balles Dum-Dum. La zone dangereuse n'est donc notablement réduite que dans la direction même de la butte et il ne faut avoir recours aux munitions de ce genre que pour assurer la sécurité de la portion de terrain située en arrière de cette butte même. (On n'a plus alors à craindre que les projectiles qui passeraient pardessus celle-ci.)

Il reste nécessaire d'employer des dispositifs spéciaux pour empêcher les écarts latéraux des projectiles et il faut, en outre, protéger les marqueurs d'une façon spéciale contre les éclats des balles.

Aussi l'usage de la cartouche nouvelle est-il limité à certains champs de tir d'instruction — où le tir avec des

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **60**, p. 366.

munitions de guerre est devenu tout à fait impossible. — Elle ne sera dans aucun cas employée par les sentinelles ni utilisée sur les polygones où s'exécutent les tirs de combat.

(D'après *Danzer's Armee-Zeitung*, n° 12 et *Militär-Wochenblatt*, n° 45 de 1904.)

Espagne : Modifications à l'organisation de l'artillerie. — L'ordre royal du 11 janvier 1904 a introduit quelques modifications dans l'organisation de l'artillerie espagnole qui se trouve actuellement constituée comme il suit :

Artillerie de campagne. — Les treize régiments sont tous divisés en deux groupes :

Dans chaque régiment, les trois premières batteries, formant le 1er groupe, sont à effectif normal : 4 officiers, 91 hommes, 71 chevaux et mulets (1). Elles sont armées de 4 pièces à tir rapide (excepté au 8e régiment où ces batteries conservent provisoirement des pièces de 9cm).

La 4e batterie est à effectif réduit : 3 officiers, 61 hommes et 54 chevaux ou mulets (2). La 5e ne comporte que des cadres : 2 officiers, 17 hommes (3), et 3 chevaux de selle. Ces deux batteries, formant le 2e groupe, sont armées de pièces de 9cm (4).

Artillerie de siège. — Le régiment de siège, qui ne comptait que quatre batteries, en comprendra désormais cinq, savoir :

Une batterie de canons de 15cm en acier ;
Une batterie de canons de 15cm en bronze ;
Une batterie de canons de 12cm en bronze ;
Une batterie d'obusiers de 15cm en bronze ;
Une batterie de mortiers de 15cm en bronze.

(1) 105 hommes et 105 chevaux ou mulets pour le 4e régiment dit *régiment léger* (artillerie à cheval).
(2) 79 hommes et 98 chevaux ou mulets pour le régiment léger.
(3) 39 pour le régiment léger.
(4) Canons Sotomayor de 8cm pour le régiment léger.

Toutes ces batteries sont à 4 pièces. Le régiment comprend en outre une section d'attelages.

Artillerie de montagne. — Il est organisé un groupe de trois batteries dit *groupe du camp de Gibraltar*. Pour le constituer, on a emprunté une batterie à chacun des trois régiments de montagne existants, qui se trouvent ainsi ramenés provisoirement à trois batteries chacun, mais seront plus tard progressivement recomplétés à quatre batteries comme précédemment.

(D'après *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires*, nos 475 et 479 ; *Revue militaire des armées étrangères*, n° 916 et *Revue militaire suisse*, n° 2 de 1904.)

Espagne : École centrale de tir de l'armée. — Par ordre royal du 26 janvier 1904, l'École centrale de tir de l'artillerie est transformée en *École centrale de tir de l'armée*, chargée de l'étude, de la pratique et de l'enseignement du tir dans les trois armes, ainsi que de toutes les questions qui se rattachent au tir.

L'école est placée sous les ordres d'un général de brigade assisté d'un état-major permanent de 13 officiers et assimilés. Elle comprend quatre sections :

La 1re (Madrid, polygone de Carabanchel) pour les artilleries de campagne, de forteresse et de siège ;

La 2e (Cadix, polygone de Torregorda) pour l'artillerie de côte (1) ;

Les 3e et 4e (Madrid, polygone de Carabanchel) respectivement pour l'infanterie et la cavalerie.

A la tête de chaque section se trouve un colonel-directeur qui dispose d'un personnel permanent variable avec les sections. Les officiers de chaque section forment une *commission technique* (*junta tecnica*) chargée de régler les détails relatifs à l'enseignement, aux études et expé-

(1) Ce sont ces deux sections qui constituaient précédemment l'École centrale de tir de l'artillerie.

riences et de rédiger après chaque cours un rapport sur les exercices exécutés et les conséquences à en tirer.

Les différents cours seront suivis par des officiers supérieurs et subalternes de toutes les armes y compris le génie et le corps d'état-major, ainsi que par des unités des diverses armes, conformément à des prescriptions qui seront édictées chaque année.

Voici comment sont réparties les attributions des différentes sections :

1re section. — Artillerie de campagne, de siège et de place. — Il y aura par an deux cours d'instruction, l'un pour l'artillerie de campagne, l'autre pour les artilleries de siège et de place. Les époques et la durée en seront fixées chaque année.

2e section. — Artillerie de côte. — Il n'y aura chaque année qu'un seul cours d'instruction, divisé en deux parties, dont l'une s'exécutera à Cadix (polygone de Torregorda), l'autre dans un des principaux ports à tour de rôle.

En dehors de l'enseignement du tir, ces deux sections ont de nombreuses attributions telles que : vérification des poudres et munitions ; examen des rapports des régiments et des places sur les écoles à feu ; propositions pour la rédaction des règlements de tir ; étude et essai des appareils de pointage, des télémètres, chronographes, etc. ; avis sur l'emploi tactique des canons et mitrailleuses (1re section) ; propositions relatives à l'amélioration du tir dans les ports, à l'installation de batteries, télémètres, communications télégraphiques ou téléphoniques, projecteurs, etc. (2e section).

3e section. — Infanterie. — On y fera chaque année :

a) Un *cours complémentaire* de neuf mois (1er octobre au 30 juin) comprenant l'étude des feux de l'infanterie et un complément d'instruction technique. Ce cours sera

suivi par les lieutenants en second provenant de l'Académie d'infanterie de Tolède, après un an de présence au corps ;

b) Un ou plusieurs *cours spéciaux* de deux mois pour des capitaines et lieutenants en premier désignés chaque année ;

c) Un *cours d'information* de quelques jours pour officiers supérieurs de l'arme ;

d) Des *cours* ou *exercices pratiques extraordinaires*, auxquels prendra part un personnel désigné spécialement dans chaque cas.

4e section. — Cavalerie. — On y fera chaque année :

a) Un cours complémentaire de six mois (1er octobre au 31 mars) comprenant l'étude des feux de la cavalerie et un complément d'instruction technique, pour les lieutenants en second provenant de l'Académie de cavalerie de Valladolid, après six mois de présence au corps ;

b) Un ou plusieurs *cours spéciaux* de deux mois ;

c) Un *cours d'information* de quelques jours ;

d) Des *cours extraordinaires*.

Ces trois dernières séries sont organisées comme les cours correspondants destinés à l'infanterie ; elles ont lieu comme ceux-ci à des époques et dans des conditions variables fixées chaque année.

Les 3e et 4e sections, en dehors de leur rôle d'établissements d'instruction que nous venons d'indiquer, fonctionnent, en outre, comme *commissions d'études et d'expériences* pour les questions intéressant leur arme.

Enfin, l'École centrale de tir a encore dans ses attributions le calcul des *tables de tir*. Celles de l'artillerie sont établies par la 1re ou la 2e section suivant le genre de pièces. Celles des armes portatives sont établies par une commission mixte prise en partie dans la 1re section, en partie dans la 3e ou la 4e de façon à comprendre à la fois

des membres appartenant à l'artillerie qui construit les armes et à l'infanterie, ou à la cavalerie, qui sera appelée à les utiliser.

(D'après *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires*, n°s 475 et 479 et *Revue militaire des armées étrangères*, n° 916.)

États-Unis : Adoption de lunettes de batterie. — Le gouvernement des États-Unis vient de commander pour son artillerie de campagne 20 lunettes de commandant de batterie. Toutes les unités seront munies de cet instrument dont l'usage est une innovation dans l'artillerie américaine.

(D'après *Army and Navy Journal*, n° 2118.)

Italie : Écoles à feu de l'artillerie en 1904. Tirs en pleins champs. — Les écoles à feu de 1904 s'exécuteront pour la plupart sur les polygones ordinaires et dans des conditions analogues à celles où elles ont été exécutées en 1903 (1).

Toutefois, une première décision avait introduit une innovation importante pour le 18e régiment de campagne qui devait exécuter *tous* ses tirs dans les environs de sa garnison (Aquila).

Une seconde décision vient d'étendre cette mesure à d'autres corps, le ministre de la guerre ayant prescrit que le régiment à cheval et les régiments portant les n°s 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 17, 20 et 22 resteraient dans les polygones trois jours de moins que le nombre primitivement fixé et exécuteraient, eux aussi, des tirs dans leurs garnisons.

Il faut voir là une répétition des *écoles à feu en pleins*

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 62, p. 71. Pour 1904, il a été alloué aux batteries à cheval et de montagne 25 shrapnels en acier et 175 shrapnels d'exercice. La dotation des autres batteries n'a pas changé.

champs qui ont eu lieu l'an dernier dans la campagne romaine à l'imitation d'exercices analogues exécutés dans d'autres pays et notamment en France. Remarquons d'ailleurs que les tirs de l'artillerie de montagne italienne se font depuis longtemps dans les Alpes et que l'artillerie de forteresse (sauf le 3e régiment dit *de siège*) passe une grande partie de l'été dans des ouvrages où elle exécute ses écoles à feu annuelles.

(D'après *Giornale militare Ufficiale,* nos 13 et 15 de 1904.)

Italie : Manœuvres d'automne en 1904. — Les manœuvres n'auront pas cette année en Italie le développement qu'elles ont eu l'année dernière où deux corps d'armée ont opéré l'un contre l'autre (1).

Les grandes manœuvres comprendront :

1° Du 1er au 8 septembre, des exercices en montagne sur le territoire du Ve corps (*Vérone*), auxquels prendront part trois régiments alpins actifs, deux bataillons alpins territoriaux, le groupe d'artillerie de montagne de la Vénétie (*Conegliano*) ainsi que trois brigades d'infanterie avec des détachements de cavalerie et d'artillerie de campagne ;

2° Du 1er au 10 septembre, des manœuvres de débarquement sur le territoire du Xe corps (*Naples*) ;

3° Du 26 août au 4 septembre, des évolutions de cavalerie entre Stradella et Cuneo ;

4° Des voyages d'état-major.

Il sera exécuté, en outre, des manœuvres de brigades dans tous les corps d'armée autres que le Ve et le Xe ainsi que des manœuvres de cadres. Enfin des manœuvres de siège avec cadres auront lieu dans le Ve corps et le XIIe corps (*Palerme*).

(D'après *Giornale militare Ufficiale,* n° 14 de 1904.)

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 62, p. 358.

Russie : Formation de deux compagnies de mitrailleuses. — En 1901, il avait été constitué cinq compagnies de mitrailleuses (1) dont l'une, sur le pied de guerre, avait été affectée à la 3e brigade (2) de chasseurs de la Sibérie orientale.

Par prikase n° 143 du 21 mars (*v. s.*) 1904, il vient d'être formé deux autres compagnies analogues, destinées à la 1re et à la 5e divisions (2) de chasseurs de la Sibérie orientale.

Chacun des trois premiers corps d'armée de Sibérie (2) disposera ainsi d'une compagnie de 8 mitrailleuses.

(D'après *Rousskii Invalid,* n° 74 de 1904.)

---

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 58, p. 518.

(2) Les brigades de chasseurs de la Sibérie orientale, qui comprenaient chacune 4 régiments à 3 bataillons, ont été récemment transformées en *divisions* de deux brigades à deux régiments. Les nouvelles divisions, ainsi que les brigades d'artillerie correspondantes, portent les mêmes numéros que les anciennes brigades. Les 1re, 2e et 6e divisions de chasseurs de la Sibérie orientale entrent actuellement dans la composition du 1er corps de Sibérie, la 5e division dans celle du 2e corps de Sibérie, les 3e, 4e et 9e dans celle du 3e corps de Sibérie, tandis que les 7e et 8e sont respectivement à Port-Arthur et à Vladivostok.

BREVETS ET APPAREILS DIVERS

Liste des brevets français intéressant l'artillerie.

334 391. — 4 août 1903. — *Schanz* (*F.*). — Dispositif de visée. (*Fusils et canons.*)

334 807. — 24 août 1903. — *Hill* (*B. B.*). — Appareil propre à la démonstration et à l'étude des problèmes militaires et navals. (*Matériel pour jeu de la guerre.*)

334 840. — 25 août 1903. — *Renard* (*C.*). — Système de train à propulsion continue.

334 875. — 27 août 1903. — *Prochaska* (*C.*). — Cible de guerre perfectionnée.

334 894. — 28 août 1903. — *Britten* (*T. J.*), *Ablot* (*C. W.*) *et Kelly* (*C. F.*). — Perfectionnements dans les hausses de fusil.

334 913. — 29 août 1903. — *Guérin* (*M. G.*). — Appareil de pointage dit : *le visographe.* (*Fusils.*)

335 129. — 11 août 1903. — *Popp* (*A.*). — Réglage automatique du temps d'explosion des shrapnels dans les canons à tir rapide. (*Étui servant à régler la fusée de culot.*)

335 168. — 12 septembre 1903. — *Société Firth Sterling Steel Company.* — Chapeau pour projectiles. (*Coiffe.*)

335 216. — 21 août 1903. — *Patterson* (*J. H.*). — Dispositif perfectionné pour porter à cheval un fusil ou une carabine. (*Pince à ressorts et assemblage à bouton et coulisse.*)

335 320. — 10 juillet 1903. — *Robert* (*J. A.*) *et Groult* (*A.*). — Cartouche-projectile de guerre, de chasse et de tir réduit.

335 253. — 25 juin 1903. — *Merriam* (*H. P.*). — Perfectionnements apportés aux dispositifs de sûreté pour maintenir en place les fusées pour projectiles.

335 344. — 5 septembre 1903. — *Scott* (*L. K.*). — Perfectionnements dans les mires pour l'artillerie et autres armes à feu. (*Hausse télescopique suspendue avec niveaux.*)

335 385. — 16 septembre 1903. — *Müller* (*B.*). — Arme à feu automatique.

335 495. — 24 août 1903. — *Société anonyme des ateliers de Saint-Étienne.* — Système de détente unique. (*Pour fusil de chasse à deux coups.*)

335 840. — 9 octobre 1903. — *Dragoumis* (*E.*). — Indicateur automatique de distance ou de portée. (*Canons.*)

328 198. — 31 décembre 1902. — *Société Schneider et Cie.* — Récupérateurs pour bouches à feu. (*A air comprimé.*)

328 199. — 31 décembre 1902. — *Société Schneider et Cie.* — Caisson à renversement pour munitions d'artillerie.

2 297/299 508. — 9 octobre 1903. — *Dragoumis* (*E.*). — Certificat d'addition au brevet du 20 avril 1900, pour hausse automatique pour bouches à feu.

336 087. — 16 octobre 1903. — *Semple* (*J. B.*). — Perfectionnements apportés aux projectiles. (*Dispositifs de sûreté pour fusées percutantes.*)

336 272. — 27 octobre 1903. — *Société anonyme Fried. Krupp Aktiengesellschaft.* — Procédé de fabrication de projectiles en acier avec chemise et de petit calibre.

336 275. — 28 octobre 1903. — *Von Hellfeld* (*A.*). — Système de cible tombante pour les exercices de tir.

336 273. — 27 octobre 1903. — *Société anonyme Fried. Krupp Aktiengesellschaft.* — Affût à pivot avec support de rotation spécial pour la plate-forme de service.

336 286. — 28 octobre 1903. — *De Nordenfelt* (*P.*) et *Ternström* (*E.*). — Hausse avec ligne de mire indépendante et dispositif pour corriger l'influence de l'inclinaison de l'essieu.

336 303. — 29 octobre 1903. — *Curtis* (*H. E.*). — Appareil de pointage et de tir des pièces d'artillerie.

336 330. — 5 septembre 1903. — *Scott* (*L. K.*). — Perfectionnements dans les méthodes de pointage automatique et autres.

336 444. — 4 novembre 1903. — *De Nordenfelt* (*P.*) et *Ternström* (*E.*). — Montage de ligne de mire destiné à éliminer les erreurs de tir provenant de l'inclinaison du pivot.

336 595. — 26 octobre 1903. — *Pintureau* (*L. H.*). — Équerre télémètre.

336 538. — 12 novembre 1903. — *Société anonyme Fried. Krupp Aktiengesellschaft.* — Perfectionnements aux pièces d'artillerie montées sur roues, avec bouclier protecteur. (*Chapeau masquant l'échancrure du bouclier.*)

336 769. — 18 novembre 1903. — *Thonon* (*J.*). — Perfectionnements apportés aux sûretés pour armes. (*Fusils.*)

336 663. — 14 novembre 1903. — *Lake* (*H. H.*). — Perfectionnements aux fusées à percussion.

337 047. — 1er octobre 1903. — *Hardy* (*P.*). — Concentrateur métallique pour projectiles métalliques giratoires à l'usage des armes à feu. (*Fusils de chasse.*)

337 056. — 26 octobre 1903. — *Pintureau* (*L. H.*). — Œilleton de pointage. (*Appareil d'instruction pour le tir du fusil.*)

337 296. — 18 septembre 1903. — *Darmancier* (*M.*) et *Dalzon* (*A.*). — Dispositif de protection contre l'humidité des fusées à temps pour projectiles de tous calibres. (*Coiffe imperméable avec serrage.*)

337 315. — 26 octobre 1903. — *Boyadjian* (*A. N.*). — Cuirasse paraballe à cinquante pour cent. (*Cuirasse à plans inclinés.*)

337 612. — 12 décembre 1903. — *Mondragon* (*M.*). — Dispositif de piston de frein hydraulique pour canons.

337 850. — 19 décembre 1903. — *Légé* (*A.*). — Cible destinée aux exercices de tir au canon. (*Tir sans munitions avec crayon marqueur fonctionnant électriquement.*)

337 869. — 3 septembre 1903. — *Wicks* (*F.*). — Perfectionnements aux appareils servant à couler les projectiles pour petites armes à feu.

337 913. — 21 décembre 1903. — *Mondin* (*J.*). — Perfectionnement aux fusils. (*Vis de réglage de la détente.*)

338 000. — 7 mars 1903. — *Société Schneider et Cie.* — Appareil de chargement et de manœuvre automatique dans toutes les positions de pointage vertical et latéral pour bouches à feu.

338 001. — 7 mars 1903. — *Société Schneider et Cie.* — Mise de feu pour culasse à vis. (*Percuteur demeurant excentré jusqu'à la fermeture complète.*)

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION JULLIARD

Le général de division Julliard, du cadre de réserve, vient de mourir à Clermont-Ferrand, le 27 avril dernier.

Né à Moulins, le 18 octobre 1840, Julliard (François-Lucien) entre à l'École polytechnique à l'âge de dix-huit ans et fait ses débuts comme lieutenant au 4e régiment d'artillerie montée, où son zèle et son aptitude militaire le font bientôt hautement apprécier. Détaché comme aide de camp auprès du général Petiet, commandant l'artillerie de la 19e division, il conserve ces fonctions en passant au grade de capitaine en 1869.

Le capitaine Julliard fait la campagne de 1870 à l'état-major de l'artillerie du 6e corps et prend part à la défense de Metz. En 1871, il est attaché à la personne du général Barbary de Langlade qui le signale comme le modèle des aides de camp pour son intelligence et sa facilité de travail, son instruction étendue et variée et son entier dévouement à ses devoirs.

Après avoir passé quelque temps au dépôt central dans le Service des Forges et Fonderies, où sa facilité d'assimilation lui permet de se mettre rapidement au courant des questions techniques, le capitaine Julliard est promu chef d'escadron en 1879 et nommé major au 36e régiment, d'où il passe au 16e en qualité de chef d'état-major de l'artillerie du 13e corps.

Lieutenant-colonel en 1886, il est d'abord membre de la Commission centrale de réception des poudres de guerre et se voit appelé, en 1888, aux délicates fonctions de chef du 1er bureau de la 3e direction au Ministère de

la guerre; c'est dans cette situation qu'il est promu, l'année suivante, au grade de colonel.

Après avoir occupé quelque temps le poste de secrétaire du Comité et de directeur de la Section technique de l'artillerie, le colonel Julliard est placé en 1894 à la tête du 16e régiment. Général de brigade l'année suivante, il prend le commandement de l'artillerie du 10e corps qu'il conserve jusqu'en 1899. Durant cette période, où sa brigade participe aux premiers essais du canon de 75, il s'emploie avec une ardeur d'apôtre à communiquer à ses officiers la foi qu'il a dans l'avenir de l'arme nouvelle, en même temps qu'il préside avec une remarquable largeur de vues à l'éclosion des idées modernes sur l'emploi de l'artillerie à tir rapide.

Divisionnaire en 1899, et inspecteur général du 9e arrondissement d'artillerie, il devient en 1900 membre du Comité technique de l'artillerie ainsi que des Comités techniques de l'infanterie et des troupes coloniales. Il ne devait malheureusement pas tarder à éprouver les effets d'un labeur incessant et trop prolongé pour ses forces, et il demandait en 1903 à être placé au cadre de réserve.

Mêlé au cours des vingt dernières années à la plupart des questions se rattachant à l'avenir de l'arme, le général Julliard y a dépensé sans compter les ressources d'une intelligence supérieure qui lui permettait d'embrasser avec une prodigieuse facilité les sujets les plus divers; plus que l'étendue de la tâche accomplie, l'ardeur avec laquelle il s'y livrait précipita le terme d'une activité qui avait été admirable.

D'un caractère très ferme et très bienveillant, il fut pour ses subordonnés, en même temps qu'un puissant éducateur, un chef sous les ordres duquel le joug du service semblait léger à porter; aussi laissera-t-il aux officiers qui l'ont approché le souvenir ému du respect et de l'affection qu'il savait inspirer à tous.

14
la
n

d
l'
d
p
c
g
s'
se
ve
la
pl

ro
C
te
de
d'
et

de
né
d'
br
di
av
qu

pc
éd
se
of
de

MATÉRIEL DE CAMPAGNE

SYSTÈME NORDENFELT

Construit par la Société JOHN COCKERILL

A l'exemple des autres nations de l'Europe, la Belgique a cherché, elle aussi, à renouveler et à construire elle-même son matériel de guerre. Elle possède d'importantes manufactures d'armes portatives qui lui ont fourni l'armement de son infanterie(1), et depuis quelques années déjà elle a manifesté l'intention de remplacer ses canons Krupp, modèle 1878 de $8^{cm},7$ (batteries montées) et de $7^{cm},5$ (batteries à cheval), par des bouches à feu plus modernes dont la fabrication devait être confiée à l'industrie nationale.

En 1900, le choix des autorités militaires belges s'était porté sur un matériel rigide de la Société Nordenfelt de Paris, laquelle est associée à la maison John Cockerill pour la construction du matériel de guerre. Une batterie construite à Seraing avait été mise en expérience dans la troupe (2), quand le revirement d'opinion qui s'était produit en Europe à la suite de l'adoption du canon à tir rapide à long recul par l'artillerie française vint tout remettre en question.

---

(1) Fusil Mauser de $7^{mm},65$ adopté en 1889 et fabriqué par la manufacture nationale d'armes de guerre d'Herstal-lez-Liège (voir *Revue d'artillerie*, t. **35**, p. 282 ; t. **41**, p. 578 et t. **58**, p. 368).

(2) Voir plus loin p. 191, et *Revue de l'armée belge*, janvier-février 1900 et mars-avril 1903.

Le 5 juillet 1902, une *Commission de l'armement de l'artillerie de campagne* se réunissait sous la présidence du lieutenant-général Rouen et, à la fin de 1902, cette commission émettait l'avis qu'il y avait lieu de faire de nouvelles expériences avec un matériel à déformation.

Depuis ce moment, les essais se poursuivent sur un certain nombre de types de matériel à tir rapide présentés concurremment par différentes usines (1), mais aucune décision n'a été prise jusqu'à ce jour.

Nous nous proposons de décrire ci-après le système à déformation étudié par la Société Nordenfelt de Paris, mais auparavant nous donnerons quelques renseignements sur les établissements métallurgiques de la Société John Cockerill, qui s'est chargée par contrat de la construction du matériel Nordenfelt et qui doit, dans tous les cas, exécuter une grande partie de la commande, quel que soit le modèle choisi.

LES ÉTABLISSEMENTS JOHN COCKERILL

Vers 1817, John Cockerill, connu dans la région de Liège et de Verviers par les progrès qu'il avait fait accomplir à la filature, reçut du roi de Hollande le château de Seraing (fig. *a*) et ses dépendances, avec mission d'y établir des ateliers de construction mécanique. Les procédés de l'industrie anglaise, alors fort en avance sur celle du continent, furent immédiatement mis en application, et Cockerill organisa d'emblée une des plus vastes exploitations métallurgiques de l'époque. L'établissement réunissait à la fois les usines, les fonderies et les ateliers de construction.

Les études sur les machines à vapeur de toute nature y furent dès le début très activement poussées et l'usine

(1) Les maisons qui ont pris part au concours organisé en Belgique sont les suivantes : Cockerill-Nordenfelt, Forges et aciéries de la Marine et des chemins de fer (Saint-Chamond), Schneider-Canet, Skoda, Société Krupp.

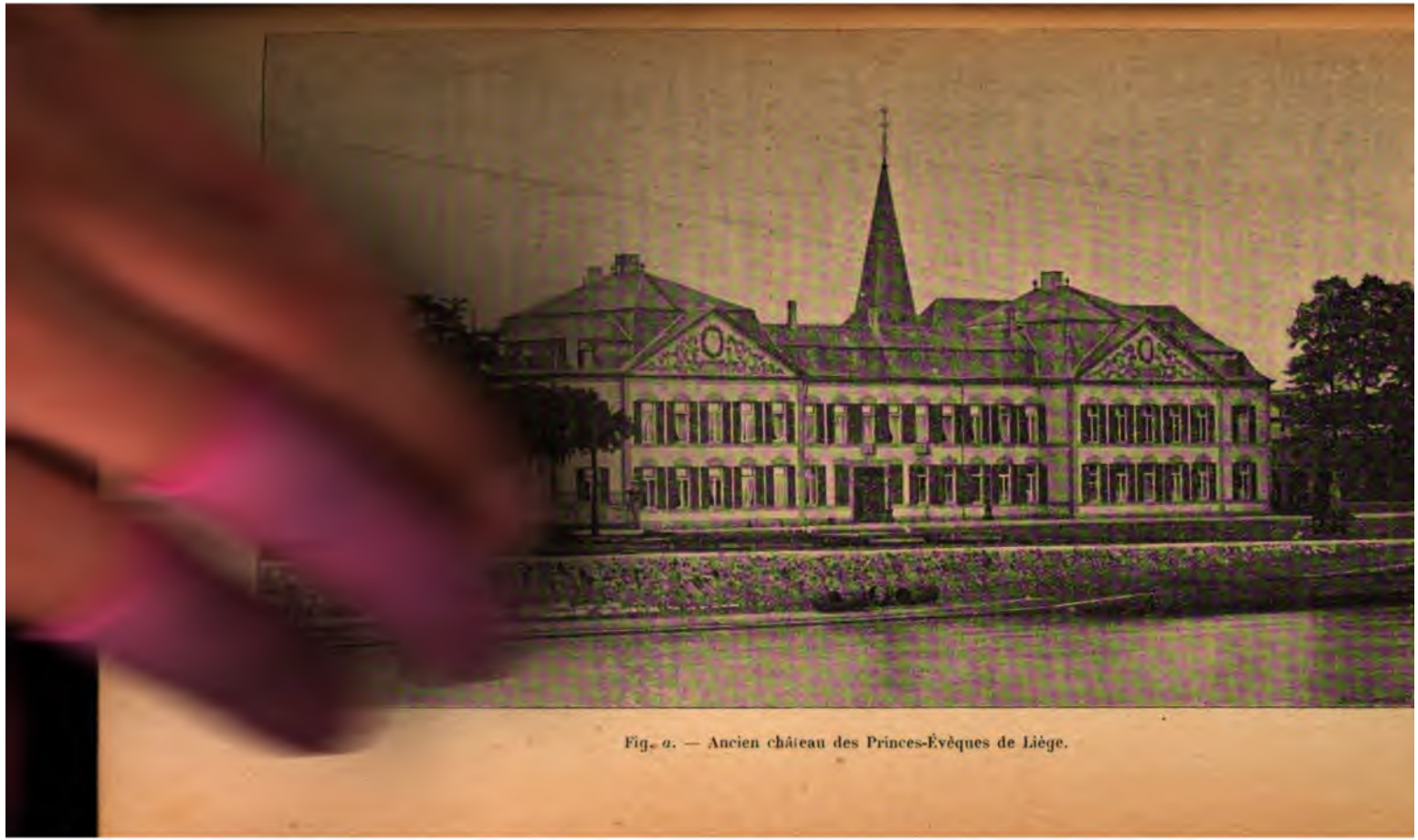


Fig. *a*. — Ancien château des Princes-Évêques de Liége.

de Seraing fit bientôt réaliser des progrès considérables à l'industrie des transports par voie de mer et par voie ferrée. C'est à Seraing que l'ingénieur suédois Jean Ericson, qui y séjourna de 1825 à 1827, établit les premières chaudières à vapeur avec tirage artificiel.

En 1830, Cockerill augmenta l'étendue de ses usines en achetant au roi de Hollande une grande partie des terrains dont celui-ci était resté propriétaire aux environs de Seraing et, vers 1835, il entreprit la construction des rails et des locomotives, alors à ses débuts sur le continent.

En même temps, il créait des ateliers de construction de machines à Verviers, à Aix-la-Chapelle, des filatures à Namur et à Spa, et installait de nouvelles entreprises de charbonnages, si bien que vers 1838 il régnait à l'usine mère de Seraing une activité fiévreuse. Il est assez curieux de rappeler à ce propos l'impression que ce grand établissement métallurgique produisit alors sur Victor Hugo (1), au cours d'un voyage de Paris au Rhin.

. . . . . .

..... Cependant le soir vient, le vent tombe; les prés, les buissons et les arbres se taisent, on n'entend plus que le bruit de l'eau. L'intérieur des maisons s'éclaire vaguement; les objets s'effacent comme dans une fumée, les voyageurs bâillent à qui mieux mieux dans la voiture en disant : « Nous serons à Liège dans une heure. » C'est dans ce moment-là que le paysage prend tout à coup un aspect extraordinaire. Là-bas, dans les futaies, au pied des collines brunes et velues de l'occident, deux rondes prunelles de feu éclatent et resplendissent comme des yeux de tigre. Ici, au bord de la route, voici un effrayant chandelier de quatre-vingts pieds de haut qui flambe dans le paysage et qui jette sur les rochers, les forêts et les ravins des réverbérations sinistres. Plus loin, à l'entrée de cette vallée enfouie dans l'ombre, il y a une gueule pleine de braise qui s'ouvre et se ferme brusquement et d'où sort par instants, avec d'affreux hoquets, une langue de flamme.

Ce sont les usines qui s'allument.

Quand on a passé le lieu appelé la Petite-Flemalle, la chose devient

(1) Victor Hugo : *Le Rhin*, Hachette, 1863. Tome I, lettre VII, p. 114.

inexprimable et vraiment magnifique. Toute la vallée semble trouée de cratères en éruption. Quelques-uns dégorgent derrière les taillis des tourbillons de vapeur écarlate étoilée d'étincelles ; d'autres dessinent lugubrement sur un fond rouge la noire silhouette des villages ; ailleurs, les flammes apparaissent à travers les crevasses d'un groupe d'édifices. On croirait qu'une armée ennemie vient de traverser le pays, et que vingt bourgs mis à sac vous offrent à la fois dans cette nuit ténébreuse tous les aspects et toutes les phases de l'incendie, ceux-là embrasés, ceux-ci fumants, les autres flamboyants.

Ce spectacle de guerre est donné par la paix ; cette copie effroyable de la dévastation est faite par l'industrie.

Vous avez tout simplement là, sous les yeux, les hauts fourneaux de M. Cockerill.

Un bruit farouche et violent sort de ce chaos de travailleurs. J'ai eu la curiosité de mettre pied à terre et de m'approcher d'un de ces antres. Là, j'ai admiré véritablement l'industrie. C'est un beau et prodigieux spectacle, qui, la nuit, semble emprunter à la tristesse solennelle de l'heure quelque chose de surnaturel. Les roues, les scies, les chaudières, les laminoirs, les cylindres, les balanciers, tous ces monstres de cuivre, de tôle et d'airain que nous nommons des machines et que la vapeur fait vivre d'une vie effrayante et terrible, mugissent, sifflent, grincent, râlent, reniflent, aboient, glapissent, déchirent le bronze, tordent le fer, mâchent le granit, et, par moments, au milieu des ouvriers noirs qui les harcèlent, hurlent avec douleur dans l'atmosphère ardente de l'usine, comme des hydres et des dragons tourmentés par des démons dans un enfer.

A partir de 1838, à la suite de la suspension des payements de la Banque de Belgique et du dénouement malheureux de diverses entreprises, la prospérité des établissements Cockerill déclina. Leur propriétaire étant mort à Varsovie en 1840, au cours d'un voyage en Russie où il allait prendre la direction d'établissements fondés par lui, on fut obligé de cesser momentanément le travail et ce fut seulement en 1842, après la création d'une société anonyme ayant à sa tête Gustave Pastor, neveu de Cockerill, que les usines rentrèrent en activité pour s'acheminer par une progression ininterrompue vers leur développement actuel.

En 1863, on installait à Seraing les premiers convertisseurs Bessemer, et vers la même époque, on commen-

Fig. c. — Atelier de montage de l'artillerie Cockerill-Nordenfelt.

çait à fabriquer du matériel et des navires de guerre. Enfin, vers 1888, le gouvernement belge, cédant à la pression de l'opinion publique, décidait de réserver à l'industrie nationale la fabrication de tous les engins de guerre et adressait ses commandes aux usines de Seraing, exemple bientôt suivi par d'autres puissances.

La société actuelle est au capital de 10 millions de francs. La superficie des établissements de Seraing même (fig. *b*) est de 108 hectares dont 15 sont occupés par les bâtiments qui comprennent :

L'ancien château des Princes-Évêques de Liège utilisé pour la direction, les bureaux, les archives, etc. (fig. *a*);

Les ateliers de construction pour le matériel de guerre, les locomotives et machines de toute espèce avec un pont roulant de 25 tonnes et une grue de 40 tonnes ;

Les forges avec une puissante presse de 2 000 tonnes et des pilons dont l'un de 30 tonnes ;

La chaudronnerie avec une grue de 35 tonnes ;

Six hauts fourneaux ;

Des aciéries et fonderies avec des fours à puddler, des fours Martin-Siemens, des convertisseurs Bessemer et de puissants trains de laminoirs, etc., etc.

Le nombre des ouvriers varie entre 9 000 et 10 000 ; la puissance globale des moteurs est d'environ 23 000 chevaux.

La société possède de nombreuses concessions de charbonnages sur les bords de la Meuse (houillères Colard, Marie-Caroline, etc., occupant ensemble 307 hectares), les mines de fer de Rumelange (Luxembourg), de Meuville (province de Liège), de Ville-en-Waret (province de Namur), etc. Elle s'est assuré les 2/7 de la production des mines de Sommorostro près de Bilbao, d'où elle tire annuellement 150 000 tonnes de minerai.

Ainsi que nous l'avons indiqué, elle s'est associée à la

Société *Nordenfelt* de Paris pour la fabrication du matériel de guerre à tir rapide et, dans ce but, elle a fait construire il y a quelques années un nouvel atelier de 2000 m², pourvu d'un outillage puissant qui permet d'usiner des canons de tous calibres (fig. *c*).

Elle possède d'autre part un chantier de constructions navales à Hoboken (sur l'Escaut, à 4 km en amont d'Anvers), atelier occupant 6 hectares avec 300 m de berge et muni de quatre cales de construction.

Enfin, la Société Cockerill s'occupe de transports maritimes et possède une flottille de dix bateaux, qui dessert plusieurs lignes régulières.

Elle a fondé une école navale à Hoboken, une école de mineurs et une école industrielle à Seraing ; elle entretient un hôpital, prête son appui à des sociétés coopératives, des mutuelles, etc., et constitue en définitive, autour de l'ancien château des Princes-Évêques de Liège, une grande cité ouvrière modèle tout à fait à hauteur des progrès modernes.

DESCRIPTION DU MATÉRIEL NORDENFELT-COCKERILL MODÈLE 1902

Fermeture de culasse.

(PL. II.)

La fermeture de culasse est du *type* bien connu de la vis excentrique qui a été adapté au canon français M. 97. Elle présente toutefois avec la fermeture du 75 un certain nombre de différences de détail.

Corps de la vis.

La vis C (fig. 1, 2 et 4) est un bloc fileté dans lequel on a ménagé :

Une fausse âme C' ;

Une échancrure C″ permettant de passer la main pour enlever une douille incomplètement éjectée (fig. 2 et 5);

Un plan incliné ζ qui achève de conduire la cartouche à sa position de chargement;

Les logements du percuteur P et de l'assemblage à baïonnette h_1 du levier de manœuvre L;

Un trou χ pour l'échappement des gaz en cas de perforation de l'amorce;

Une rampe circulaire (placée à l'avant) pour le talon X_2 de l'extracteur.

Extracteur.

L'extracteur (fig. 1, 2 et 4) présente deux branches X_1 X_1 et un talon X_2. Il pivote autour de l'axe transversal X_3. Une rampe circulaire convenablement aménagée sur la surface avant de la vis et sur laquelle le talon X_2 vient prendre appui, permet le décollement, puis l'expulsion de l'étui.

Levier de manœuvre.

Le levier de manœuvre L est réuni au corps de la vis, d'une part, au moyen d'un assemblage à baïonnette h_1 et d'autre part par l'intermédiaire du verrou de démontage $v\,v'$; il est commandé par une poignée à ressort δ_3, parallèle à l'axe du canon.

Ce levier L est coudé et présente à l'extrémité opposée à la poignée un taquet z, qui circule dans une partie évidée de la tranche arrière de la jaquette et permet d'arrêter la vis à ses positions extrêmes contre les facettes z' et z'' limitant la partie évidée (fig. 2 et 5).

Avec le levier de manœuvre L sont assemblées les pièces suivantes :

Le percuteur P;

La détente Δ δ_1 et la gâchette δ;

Le verrou de démontage $v\,v'$;

Le linguet de sûreté δ_2.

Percuteur. — La partie arrière du percuteur est cylindrique et présente :

Un tenon t qui, glissant dans une rainure correspondante de h_1, empêche le percuteur de tourner sur lui-même ;

Un évidement cylindrique dans lequel se loge le ressort d'armement π_1 ;

Une échancrure dans laquelle entre le bec de la gâchette δ.

La partie avant du percuteur comprend un ressort de rappel π_2, une pièce en fer à cheval π_3 qui sert d'embase antérieure au ressort précédent π_2, un renfort π_4 et une pointe (fig. 1 et 4).

Détente et gâchette. — La détente $\Delta\,\delta_1$, montée sur un pivot l_1 (fig. 3 et 4), est maintenue en place par le verrou de démontage vv', qui s'engage dans une gorge p_1 (fig. 3 et d). Elle présente :

Un œil d_1 (fig. 1 et 6) dans lequel on peut engager le crochet d'un tire-feu ;

Un bouton D (fig. 2, 3 et 6) qui sert dans la mise de feu directe par le pointeur ;

Un bec δ' (fig. 6) susceptible de pénétrer dans une gâche correspondante δ'' dans le corps du canon ;

Une entaille f' (fig. d) destinée à recevoir le taquet f du verrou de démontage et dont nous verrons le rôle plus loin.

La gâchette δ est montée sur un axe l porté par la détente (fig. 1 et 4) ; le ressort de gâchette π agit de façon à ramener le bec de gâchette contre le percuteur et dans l'échancrure de celui-ci. Le bec de la gâchette présente aussi à droite et à gauche deux ergots x qui, en glissant [1] sur des plans inclinés x' (pratiqués dans le levier de manœuvre), produisent le déclenchement de la gâchette

(1) Par suite de la traction exercée sur la détente Δ.

lorsqu'on agit sur la détente. La mise de feu est ainsi *à répétition* et, dans le cas d'un raté de charge, il suffit d'actionner à nouveau la détente.

Verrou de démontage. — Le verrou de démontage *vv'* (fig. *d*) a un triple rôle à remplir. Il sert :

1° A relier le levier de manœuvre à la vis ;

2° A maintenir la détente assemblée avec le percuteur ;

3° A bloquer l'appareil de percussion.

A cet effet, le verrou *vv'*, qui a extérieurement la forme générale d'un cylindre et présente un taquet *f* et un bouton molletté *v* avec index *i*, est constamment poussé

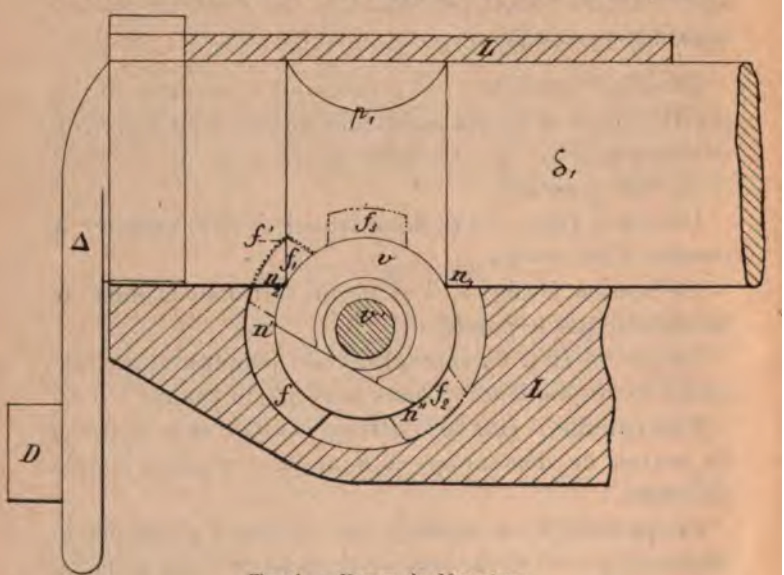


Fig. *d*. — Verrou de démontage.

vers l'arrière par un ressort à boudin (non représenté sur les figures). En appuyant sur le bouton molletté *v*, on peut faire circuler le taquet *f* dans une rainure (1) et

(1) Cette rainure est pratiquée dans le corps de la vis et formée d'une portion circulaire transversale dont les génératrices sont parallèles à l'axe du canon et qui se prolonge par une partie rectiligne parallèle à ce même axe.

amener l'index dans l'une quelconque des positions marquées extérieurement (fig. 2 et 5) : TIR, SUR^{TÉ}, D_1 et D_2.

Lorsque l'index est à la position TIR (fig. 2), le verrou ne fait que retenir la détente en place par la gorge p_1, sans empêcher son mouvement de rotation.

Lorsqu'il est à la position SUR^{TÉ}, le taquet f se trouve en f_1 (fig. d) dans une entaille f' de la détente $\Delta\delta_1$ et cale cette dernière. C'est la position habituelle du verrou pendant les marches.

Quand l'index est en face de D_1, le taquet, qui jusque-là coulissait dans une rainure circulaire (1), se trouve en f_2 en face d'une rainure branchée sur la première mais parallèle à l'axe du canon, et on peut tirer le verrou en arrière d'une quantité suffisante pour enlever le levier de manœuvre avec tous ses accessoires.

Enfin, pour séparer la détente du levier de manœuvre, il suffit d'amener l'index en face de D_2; le taquet f se trouve alors à la position supérieure en f_3 et le dégagement $n'n''$ est dans le prolongement de la ligne $n_1 n_2$; on peut dès lors retirer sans difficulté la détente $\Delta\delta_1$.

Linguet de sûreté. — Le linguet de sûreté δ_2 (fig. 3 et 4) est une pièce allongée pivotant autour de l'axe α_2 et dont l'une des extrémités est engagée en permanence dans une gorge de la poignée δ_3, tandis que l'autre présente un bec β_2 qui est constamment pressé contre la vis par un ressort à boudin et qui pénètre dans une gâche o_1 lorsque la culasse est fermée.

Ce linguet de sûreté empêche le dévirage spontané de la vis (2).

---

(1) Voir la note 1 de la page 160.

(2) Lorsqu'on pousse vers la volée la poignée à ressort δ_3, une gorge de celle-ci (fig. 3 et 4) entraîne le linguet et le fait basculer, dégageant ainsi de sa gâche l'extrémité β_2 du linguet. On peut des lors ouvrir et manœuvrer la culasse.

Fonctionnement (fig. 1 à 6, *d* et *e*).

Ouverture de la culasse. — Pour ouvrir la culasse, se placer à droite du canon et saisir la poignée δ_3 en la faisant glisser longitudinalement vers l'avant. Dans ce mouvement l'extrémité β_2 du linguet de sûreté δ_2 sort de sa gâche o_1 et l'on peut tourner la vis. Faire exécuter alors à cette dernière de droite à gauche une rotation d'une amplitude de 160° environ jusqu'à ce que le taquet z du levier de manœuvre vienne buter contre l'arrêt z'' (fig. 2).

A la fin de ce mouvement qui doit être brusque, l'extracteur éjecte l'étui (1).

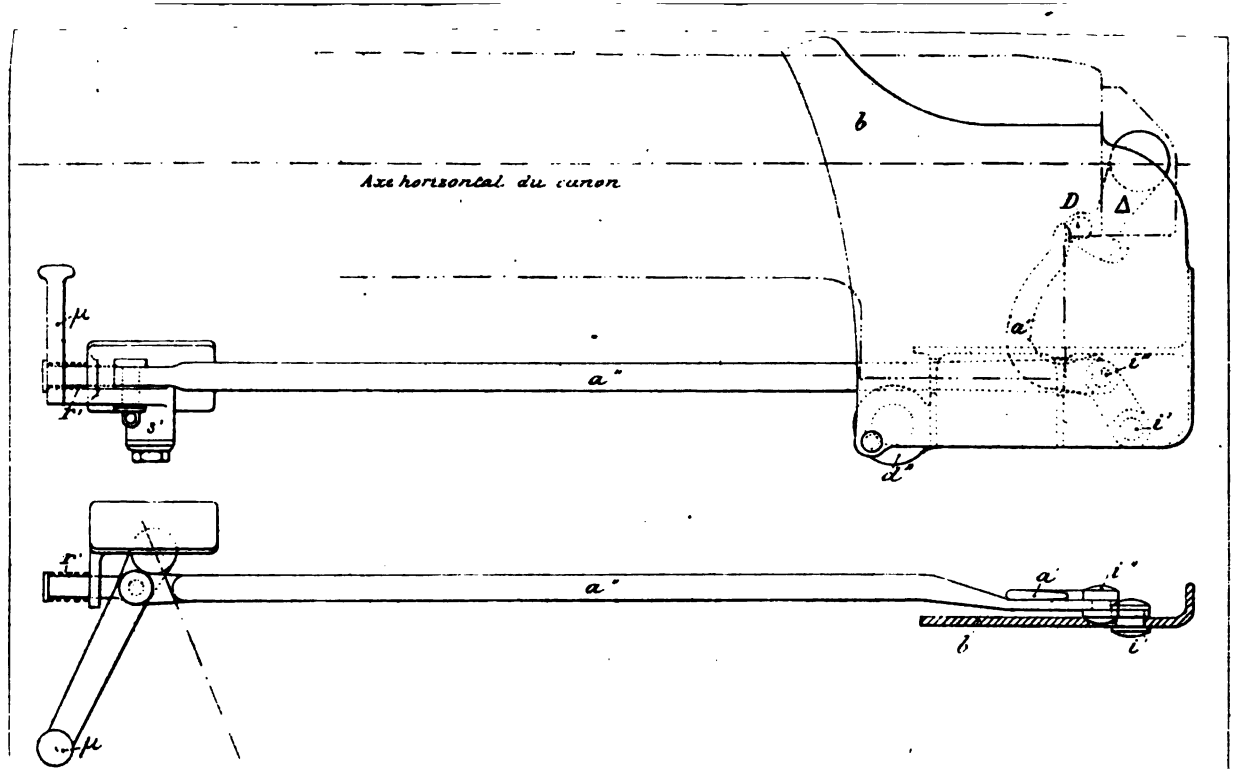
Mise de feu. — Pour faire feu, agir sur la détente Δ en la ramenant en arrière soit au moyen d'un cordeau tire-feu engagé dans l'œil d_1, soit au moyen d'un appareil (porté par le berceau) qui se trouve à la disposition du pointeur (2) et qui vient agir sur le bouton D. Le percuteur est entraîné en arrière par le bec de la gâchette δ ; au moment où il va arriver au bout de sa course arrière, les ergots x de la gâchette grimpent sur les plans inclinés x' et le bec de la gâchette abandonne progressivement le percuteur P. Ce dernier devenu libre est projeté vers l'avant par le ressort π_1 et vient frapper l'amorce de la cartouche. La pièce en fer à cheval (3) π_3, qui est en-

---

(1) Au début du mouvement d'ouverture (fig. 1), le talon X_2 gravit une rampe peu accentuée qui produit un décollement progressif de la douille. A la fin au contraire (fig. 4), le talon X_2 est brusquement poussé en avant et les branches X_1 X_1 se rabattent en arrière en entraînant violemment la douille par son bourrelet.

(2) Le pointeur peut mettre directement le feu en agissant sur le levier μ (fig. 13 et *e*) qui, par l'intermédiaire de la tringle a'', fait basculer le doigt a' autour de l'axe i' (fig. 7). En se rabattant en arrière, le doigt a' rencontre le bouton D (fig. 3) de la détente Δ et provoque la mise de feu comme le ferait la traction directe du tire-feu, et cela même si le canon n'est pas tout à fait revenu en batterie. La tringle a'' est rappelée à sa position ordinaire par le ressort r'.

(3) Cette forme en fer à cheval permet d'enlever et de remettre en place facilement la pièce π_3.


Axe horizontal du canon
b
D
Δ
a'
i''
i'
d''
μ
a''
f'
s'
f'
a''
a'
i''
b'
i'
μ

traînée dans le mouvement en avant par le ressort de rappel π_2 (fig. 1), est arrêtée par le ressaut g du logement du percuteur et le percuteur est à son tour arrêté par son épaulement q contre la pièce π_3. Le coup parti, le ressort π_2 prenant appui sur π_3 ramène la pointe du percuteur à l'intérieur de la vis (dans la position de la figure 4) et la gâchette agrafe à nouveau le percuteur. Le mécanisme est évidemment *à répétition* et, en cas de raté d'amorce, il suffit d'agir à nouveau sur la détente.

Chargement. — Dans le tir rapide, la cartouche est lancée et, si elle rebondit, elle est conduite à la position de chargement par le plan incliné ζ pendant le mouvement de fermeture.

Fermeture de la culasse. — Pour fermer la culasse, après avoir chargé, exécuter la rotation inverse jusqu'à ce que le taquet ε vienne buter contre l'arrêt ε'.

L'armé du percuteur ne peut se faire que si la vis est complètement fermée, car le bec δ' de la détente qui tourne avec le levier L ne se trouve pas en présence de l'échancrure correspondante δ'' (fig. 6) tant que le levier n'a pas achevé sa rotation, et par suite le mouvement d'armé de la détente est arrêté.

Enrayage de la culasse. — De plus, si l'on veut bloquer le système de mise de feu (dans une marche avec la pièce chargée par exemple), il suffit de mettre l'index du verrou du démontage en face de l'inscription SURTÉ; le taquet f, se trouvant engagé en f_1 dans une mortaise f' de la détente (fig. 3 et d), empêche la rotation de cette dernière.

Il n'y a pas d'appareil de sûreté contre les longs feux, les constructeurs ayant admis que, pour un canon à long recul, cet organe n'est pas nécessaire.

Canon.

Le canon, en acier au nickel, est du système à jaquette (fig. 8, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*). Le tube V comporte une chambre tronconique C_1 réunie par un cône de raccordement à la partie rayée. Les rayures, au nombre de 24, d'abord progressives, deviennent ensuite héliçoïdales (avec une inclinaison de 7°) à 60 cm de la bouche.

La jaquette V′ enveloppe le tube sur toute sa moitié arrière; elle lui est réunie par la bague de calage V″, qui est vissée sur la jaquette et agrafée sur un renfort du tube.

La jaquette se prolonge en arrière du tube en s'élargissant pour recevoir la fermeture de culasse à vis excentrique.

En dessous de la culasse, la jaquette présente une oreille à laquelle sont fixés en φ″ les deux ressorts récupérateurs R′ et R″ et en ψ la tige du frein hydraulique Q (fig. *f*, 10 et 11).

A droite et à gauche du tonnerre se trouvent deux griffes *q′q″* (fig. 13) qui servent au guidage du canon lors du recul concurremment avec les griffes μ′ et μ″ (fig. 9) des deux frettes-

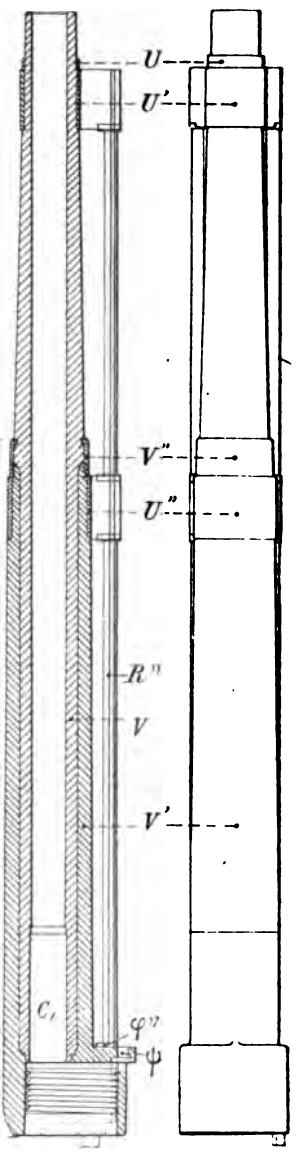


Fig. *f*. — Canon de 7cm,5.

guides U' et U'' (1). Des garde-poussière, disposés entre les frettes-guides et la culasse, entourent les glissières *g'* et *g''* tout en faisant corps avec le canon. Des frottoirs en feutre, placés dans les griffes μ' et μ'', nettoient les glissières à chaque mouvement d'aller et retour. Ces frottoirs servent aussi au graissage ; à cet effet, on les imbibe d'huile par des ouvertures convenablement ménagées en *l'* et *l''* dans la frette U' et U'' et fermées par des billes à ressort.

Berceau.

(PL. IV.)

Le berceau est en acier forgé ; il porte à sa partie supérieure et sur toute sa longueur deux glissières *g'* et *g''* dans lesquelles s'engagent les griffes μ' et μ'' des frettes U' et U'' (fig. 8 et 9). A sa partie inférieure se trouvent les tourillons L' et L'' ainsi que le point d'attache *d''* de la vis de pointage en hauteur.

Un masque *b* (fig. 7, *e*, *h*), fixé au berceau, garantit la tête du pointeur qui, en se penchant à droite, pourrait être heurtée par la masse reculante.

L'appareil de mise de feu (fig. *e*) placé à la disposition du pointeur se trouve sur le côté gauche du berceau, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment.

Récupérateurs.

Les ressorts récupérateurs R' et R'' sont compris entre le berceau et le canon. Enveloppés par des tubes protecteurs, ils sont disposés par groupes de deux, l'un à l'intérieur de l'autre, et sont attachés par leur partie avant au berceau, par leur partie arrière au tonnerre (fig. 8 à 10). Ils travaillent à l'*extension* (2).

---

(1) Ces pièces U' et U'' prennent appui l'une sur une petite frette de calage U, l'autre sur la bague de calage V'' (fig. *f*).

(2) Cette façon de faire travailler les ressorts récupérateurs est une particularité spéciale au système Nordenfelt.

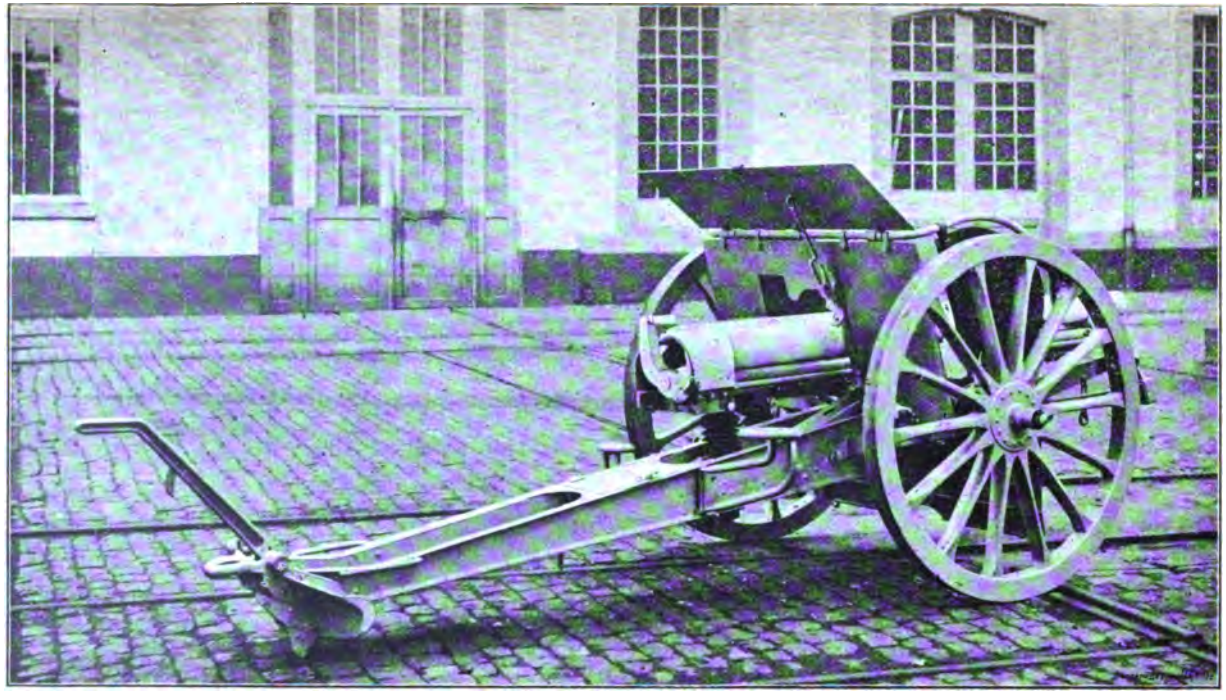


Fig. *g*. — Canon Nordenfelt en batterie. (Vue latérale droite.)

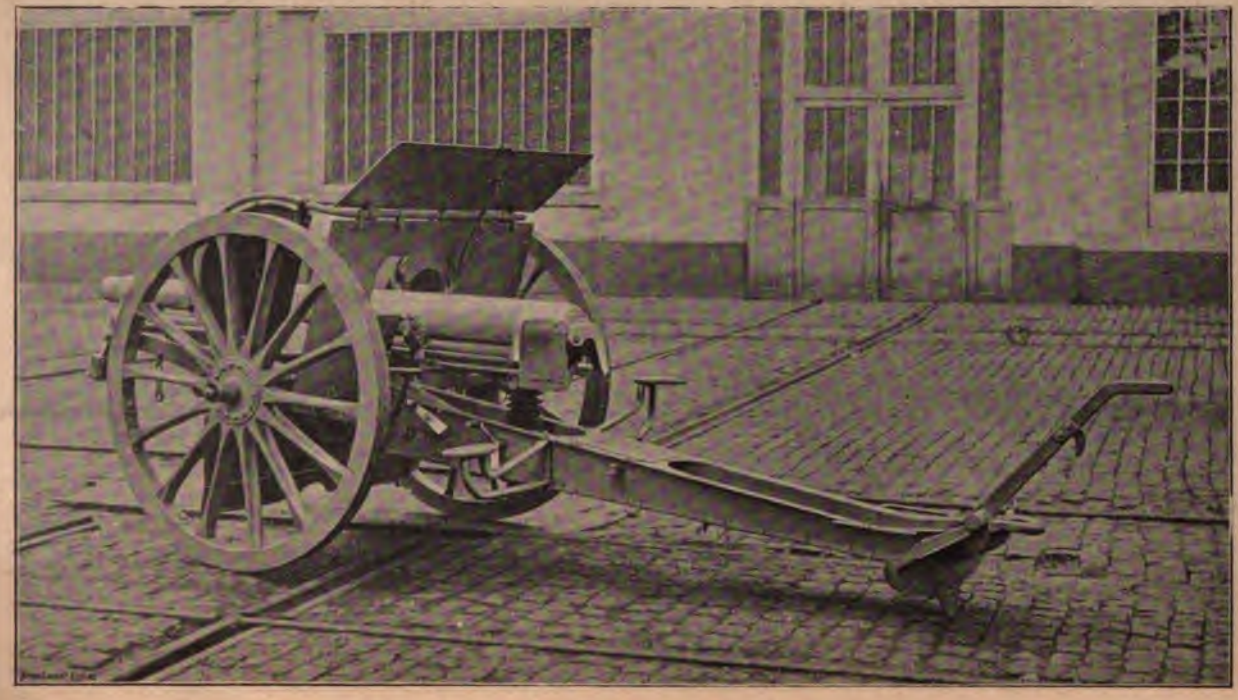


Fig. *h*. — Canon Nordenfelt en batterie. (Vue latérale gauche.)

Frein hydraulique.

Description. — Le frein Q (fig. 9, 11, 12), du type à contre-tige, est placé à l'intérieur du berceau. Le corps du cylindre C_1 et la contre-tige T'T" sont fixés au berceau, tandis que le piston W'W" est mobile avec le canon. La tige du piston est creuse et son extrémité arrière Γ, qui porte des filets interrompus, s'engage dans un écrou de même forme ψ' fixé au tonnerre par un filetage ψ et des clavettes. Lorsque le piston est en place, la goupille demi-cylindrique Γ" (fig. 12) l'empêche de tourner et lorsqu'on veut démonter le frein, il faut au préalable faire tourner la manette Γ' de façon à effacer Γ".

Le liquide passe d'une face à l'autre du piston par des fraisures a_1 a_2 pratiquées sur le pourtour du piston et aussi par des fraisures ménagées dans la partie interne du corps de cylindre. Dans la tige même du piston et dans la contre-tige sont pratiqués en outre des orifices ω et η dont nous examinerons le rôle plus loin.

Fonctionnement. — Lorsque le canon recule, il entraîne la tige de piston W'W"; le liquide qui se trouve en arrière du piston W" passe en avant à travers les fraisures en produisant concurremment avec les ressorts *récupérateurs* la résistance nécessaire pour absorber le travail du recul sur une longueur donnée. En même temps le liquide, qui se trouve comprimé en ω, refoule en avant la soupape annulaire ω' et pénètre dans l'intérieur de la tige W' qu'il remplit ainsi que la contre-tige.

Le recul terminé, les ressorts récupérateurs, qui se sont *tendus,* se contractent et ramènent le canon en batterie. Le liquide repasse en sens inverse, mais par les petites ouvertures périphériques seulement, car la soupape ω' s'est fermée sous l'influence du ressort ω" au moment où le mouvement a changé de sens et où la compression du liquide a cessé.

Affût proprement dit.

(PL. III ET IV.)

Description d'ensemble.

L'affût proprement dit (fig. *g, h, i, j, k,* 7 et 13) est du système à chandelier et comporte un masque qui sera décrit plus loin. Les flasques O_1 et O_2 ont la forme ordinaire avec les bords repliés à l'intérieur.

A l'avant se trouve disposée une plaque *h'* horizontale formant crapaudine pour le pivot Y' du chandelier Y" qui porte les tourillons L' et L" du berceau. Le pivot est maintenu en place par un écrou vissé à sa partie inférieure et par une forte goupille. Sur le pivot Y' est calé

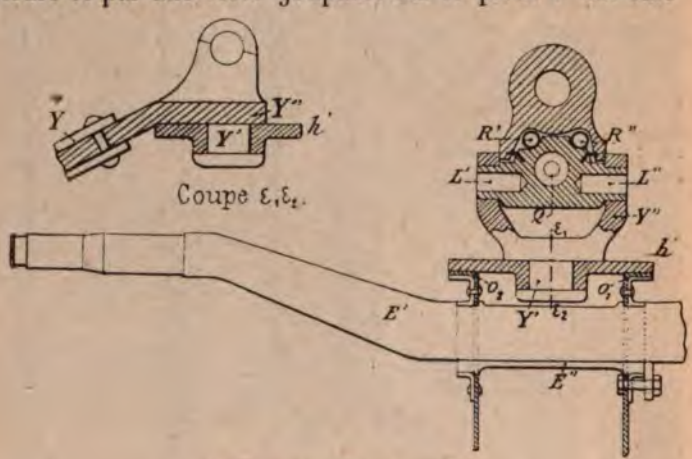


Fig. *k.* — Essieu et chandelier.

le bras de pointage Y qui est relié au système pointage en direction et, comme le montre la figure *n,* supporte à son extrémité arrière la vis de pointage en hauteur.

Au milieu de la longueur des flasques est fixé un coffret d'affût dont les parois forment entretoises.

Un levier de pointage H est articulé en H' et main-

tenu à la position de tir par une clavette H″ ; il est rabattu en H_1 pendant les marches sous la bêche.

L'essieu E′ est surbaissé et présente une assez forte concavité vers le haut (fig. *k*). Il traverse les flasques dans deux mortaises rectangulaires dont la hauteur est plus grande que celle de l'essieu ; ce dernier est maintenu par une clavette E″ qui remplit le jeu et qui permet un démontage facile.

L'essieu est en outre relié à chaque flasque par un tirant θ (fig. 7 et 13) qui joint l'entretoise *e′* à l'épaulement de la fusée d'essieu.

Ce tirant θ se prolonge vers l'avant par une pièce τ à l'extrémité antérieure τ'' de laquelle est suspendu le patin du frein de roue.

Le tirant d'essieu et son prolongement servent de supports à un siège d'essieu, qui repose d'autre part sur le flasque. Le dossier et les poignées de ce siège sont constitués par des tubes et des fers profilés. Le marchepied est formé, comme nous le verrons plus loin, par la partie inférieure M du bouclier B‴ relevé en *b‴ m′* (fig. 7).

Les roues en bois possèdent un cercle de fer et un moyeu en acier muni de garnitures en bronze. Elles prennent appui contre les tirants d'essieu par l'intermédiaire de rondelles métalliques et sont maintenues extérieurement par des esses.

Les appareils de freinage et de pointage méritent une description détaillée.

Appareils de freinage.

Frein de roue. — Le servant de droite assis, soit sur le siège σ'', soit sur le siège d'essieu du même côté (fig. *g*, *h*, 7 et 13), fait tourner l'un des volants λ' ou λ'' calés l'un et l'autre sur l'axe λ d'une vis sans fin. Un écrou, se déplaçant longitudinalement sur cette vis, transmet par un

bras articulé à l'écrou et calé sur le tube I un mouvement de rotation à ce tube I qui est placé à l'avant de l'affût. Le tube I porte lui-même à ses extrémités deux petites manivelles I' articulées avec les bielles *e*. Ces

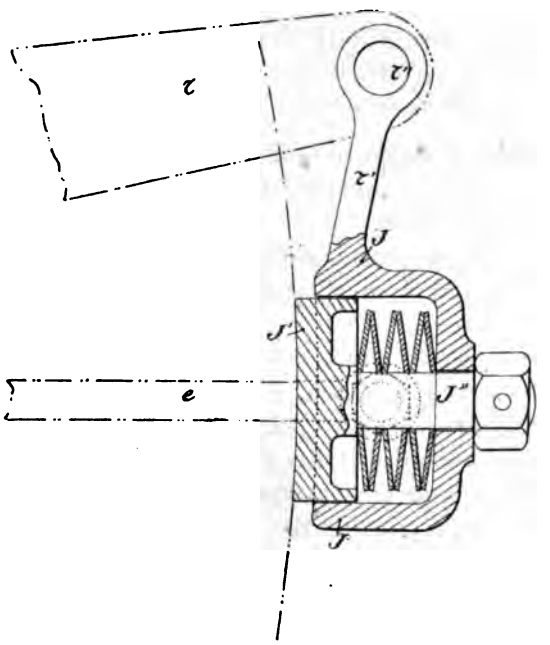


Fig. *l*. — Patin élastique.

dernières agissent (fig. *l*) sur des boîtes J qui transmettent élastiquement (1) la pression aux patins J' (ceux-ci étant guidés dans les boîtes par les tiges J''). Les boîtes J sont soutenues elles-mêmes par des tiges τ' articulées en τ'' aux tirants d'essieu τ.

Bêche de crosse. — La crosse est munie d'une bêche (fig. 7 et 13) formée d'une large plaque Φ rivée sur deux

(1) On évite ainsi de caler les roues, la pression exercée sur les patins se trouvant limitée. De plus, on pare aux irrégularités de diamètre ainsi qu'à l'inégalité possible des deux roues.

bras B articulés en φ' et se réunissant sous la crosse pour porter la pointe de bêche φ en acier trempé.

La bêche est maintenue à sa position de tir (fig. 7) par une clavette γ qui, pénétrant dans la mortaise γ_1, traverse un des bras B et le flasque voisin. Cette clavette γ est fixée à l'affût par une chaîne à ressort *n*, qui sert à maintenir la bêche à la position de route concurremment avec la clavette. A cet effet cette dernière présente une encoche γ' qui vient se mettre en prise avec un crochet γ_2 de la bêche, tandis que l'autre extrémité de γ se trouve maintenue par l'anneau α (fig. 7, où la bêche est représentée en trait mixte).

Masque.

Le masque, de 3 ou 4 mm d'épaisseur, est formé de deux parties principales : l'une supérieure B'B" placée derrière les sièges d'essieu, l'autre inférieure $B^{IV}B'''$, à l'aplomb de la tête d'affût (fig. 7, 13 et *m*).

La première est constituée (fig. *m*) par une large plaque B' en acier de 4 mm d'épaisseur avec des nervures étampées *y'* qui en augmentent la rigidité. Cette plaque présente une échancrure pour le passage du canon et de la ligne de visée. Une autre plaque B", articulée à charnière avec B', forme une sorte de toit au-dessus de la tête des premiers servants. Elle est maintenue à sa position de tir par une tige T_1 dont la partie inférieure, en forme de bec, vient s'engager dans l'un des pitons e_1 ou e_2 (à la position de tir) ou dans le piton e_3 (à la position de route). La tige T_1 s'agrafe au piton au moyen d'un loquet w_1.

La seconde partie du masque est formée (fig. 7) d'une plaque B^{IV} suspendue en I et à laquelle est articulée une autre plaque B''' portant une pièce M rivée à son extrémité inférieure. Pendant les marches, ces plaques se relèvent en b^{IV} et b''', la pièce M venant en *m'*, où elle

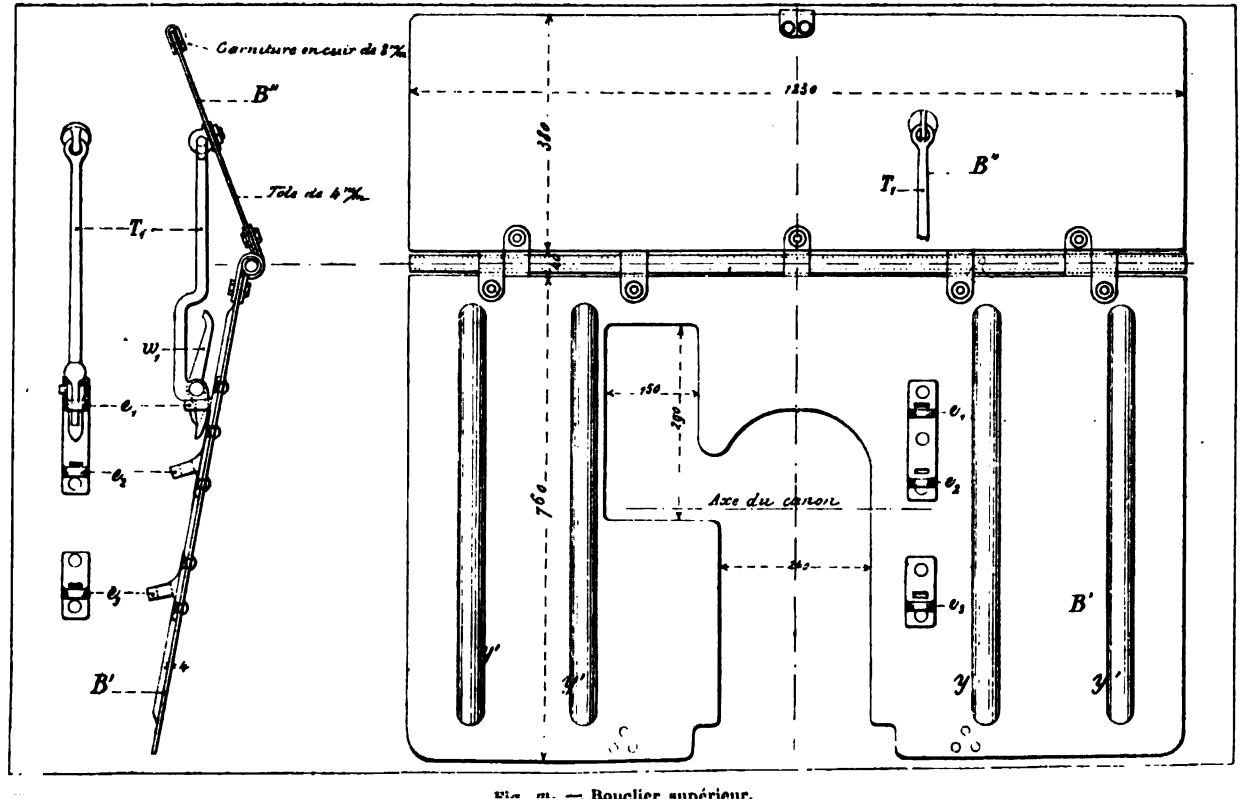


Fig. 71. — Bouclier supérieur.

forme marchepied pour les servants assis sur les sièges d'essieu.

Appareil de pointage en hauteur.

L'appareil de pointage en hauteur (fig. 7, 13, *n* et *o*) est porté par une pièce à oreilles Z rapportée sur l'extrémité arrière du bras de pointage Y (fig. 7 et *n*). Il est du système à vis double : la vis intérieure X, à filets carrés, se termine en haut par une tête *d''* qui est articulée au berceau, et pénètre par le bas, dans la vis extérieure X' qui lui sert d'écrou. La vis X', filetée en sens inverse de la première, présente une rainure longitudinale $r_1 r_2$ et repose dans un écrou S' qui peut osciller autour de deux tourillons s_1 et s_2 supportés par les oreilles de la pièce Z. La rigidité de la partie arrière du bras Y est assurée au moyen de deux glissières circulaires *6'6''*, centrées sur le pivot Y' du chandelier (fig. 7 et *k*) et rivées aux flasques, et sur lesquelles vient reposer la pièce Z (fig. *n*).

La partie supérieure de l'écrou à tourillons S' est entaillée de façon à servir de support à une roue conique X'' qui reste solidaire de l'écrou tout en pouvant tourner par rapport à lui. Cette roue laisse passer en son centre la vis extérieure X' à laquelle elle est reliée par une nervure *d* qui peut coulisser dans la rainure $r_1 r_2$. D'autre part, la roue X'' est en prise avec un pignon conique *c''* calé sur l'arbre *c'* de la manivelle M' (fig. *o*).

Le fonctionnement de l'appareil est dès lors le suivant : lorsqu'on fait tourner la manivelle M', la vis extérieure X', entraînée par la nervure *d*, monte ou descend dans l'écrou à tourillons tandis que la vis intérieure, qui est filetée en sens inverse et qui ne peut tourner par suite de l'assemblage de sa tête *d''* avec le berceau, descend ou monte en même temps d'une quantité égale.

Les engrenages et les vis sont protégés contre les poussières, en haut par une sorte de soufflet W, en cuir mince, souple et résistant, et en bas par un cornet *w* également

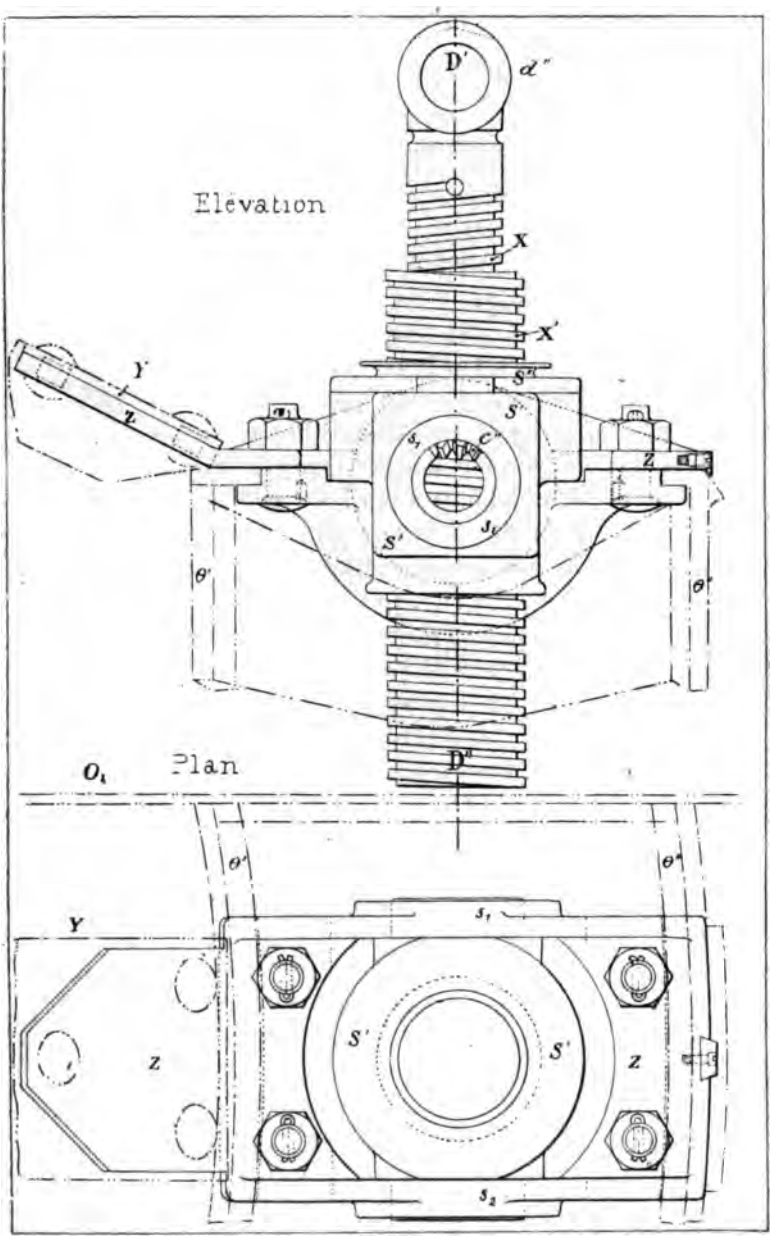


Fig. *n*. — Appareil de pointage en hauteur.

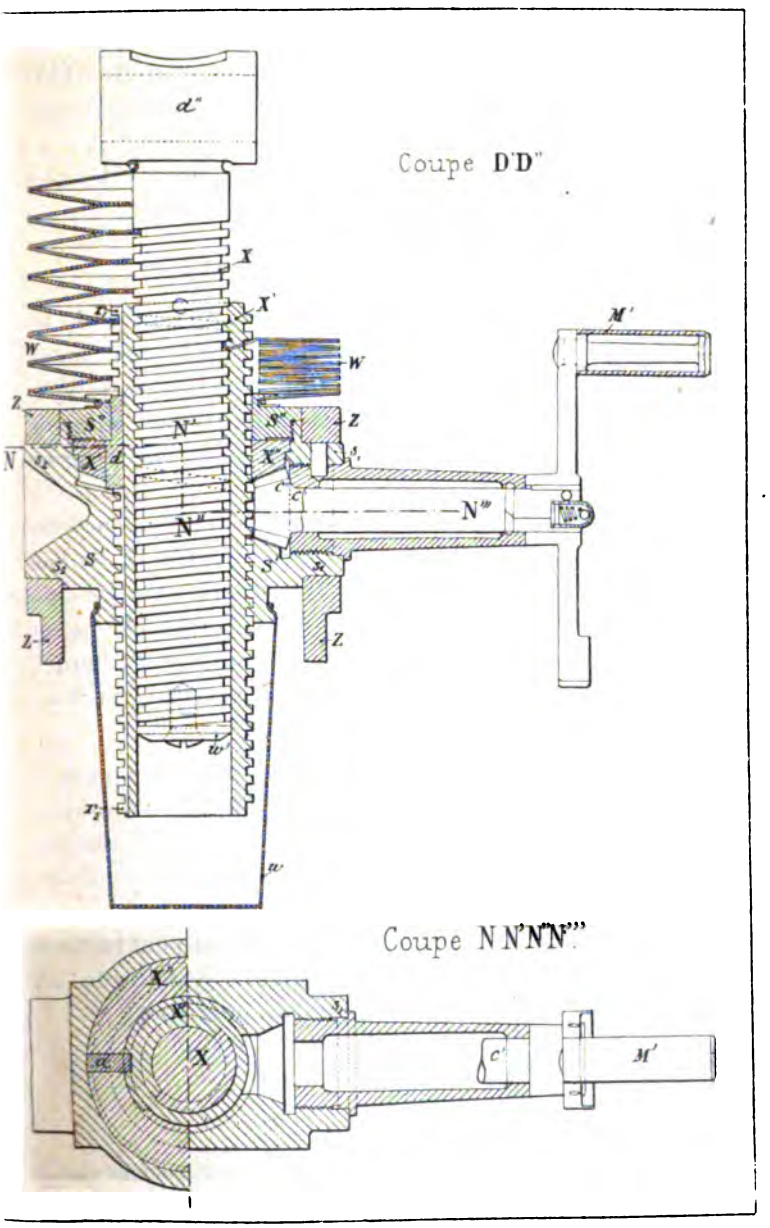


Fig. *o*. — Appareil de pointage en hauteur.

en cuir. Une ouverture pratiquée dans le soufflet W permet le graissage. L'huile est maintenue dans les filets par une pièce *w'* qui est rapportée à l'extrémité inférieure de la vis X et protège les filets contre la saleté.

Cet appareil permet de pointer la pièce en hauteur sous des angles compris entre — 7° et + 16°.

Appareil de pointage en direction.

On dégrossit le pointage en direction au moyen du levier de pointage H et on le termine à l'aide de la manivelle M" (fig. 7, 13 et *p*). Sur l'arbre *o* de cette manivelle est calé un pignon *o'* qui est en prise avec un autre pignon *p'* venu de fonte à l'extrémité de la pièce taraudée P'.

Dans la pièce P', qui ne peut que tourner sur elle-même et qui est portée par le flasque gauche O_2 de l'affût, s'engage une vis *u* dont la tête *u'* est articulée avec une petite bielle *j*. Cette bielle *j* est articulée elle-même en *j'* avec le bord droit du bras de pointage Y, lequel, ainsi que nous le savons, est calé sur le pivot Y' du chandelier Y" (fig. *k*).

Lorsqu'on fait tourner la manivelle M", le pignon *o'* fait tourner le pignon *p'* et la pièce P'. La vis *u* qui ne peut prendre de mouvement de rotation sur elle-même, à cause de son articulation en *j* avec le bras de pointage, se déplace perpendiculairement aux flasques; par la bielle *j* elle entraîne le bras de pointage et peut lui faire prendre, à droite ou à gauche du plan de symétrie de l'affût, tous les déplacements angulaires inférieurs à 3°.

Appareil de visée.

Hausse (fig. *q* et *r*).

Une tige T, en forme d'arc de cercle, est centrée sur la pointe du guidon G' et coulisse dans un fourreau F qui est lui-même porté par le support de hausse S (fixé au ber-

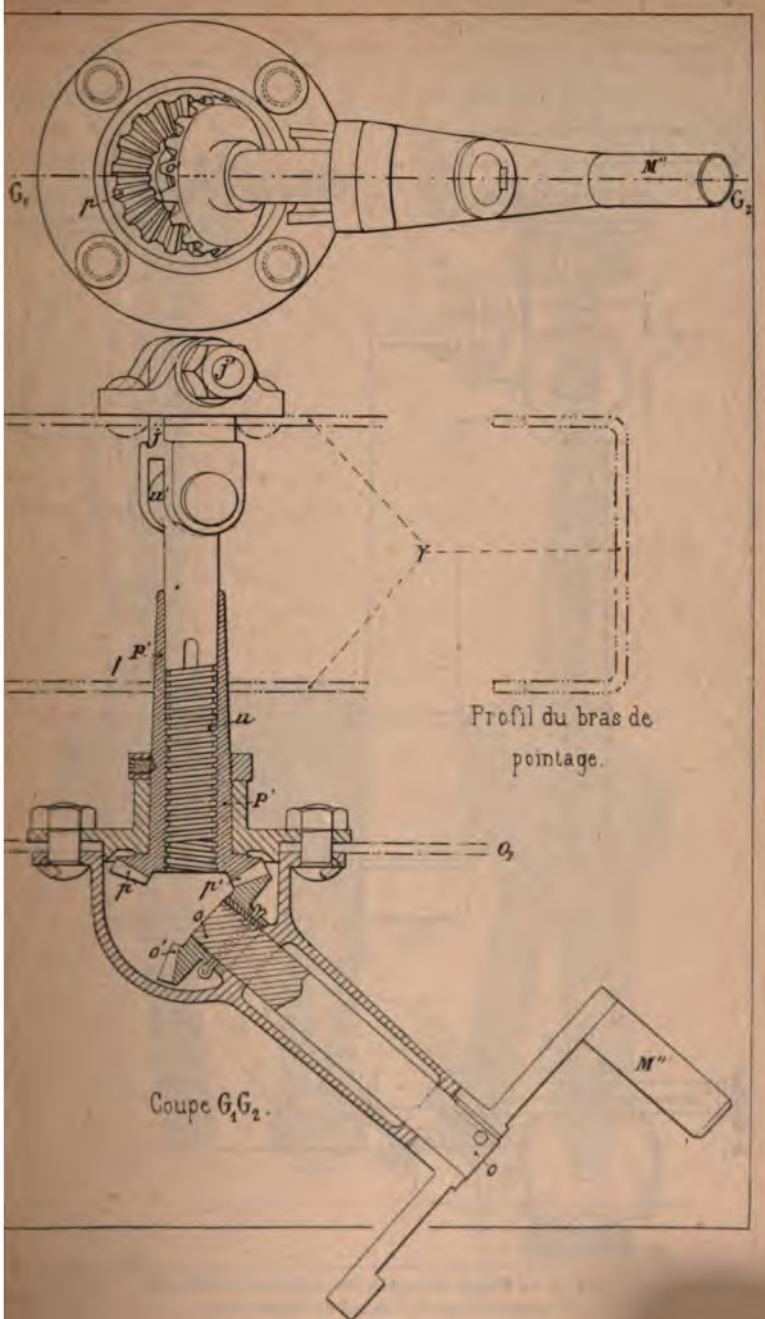


Fig. p. — Appareil de pointage en direction.

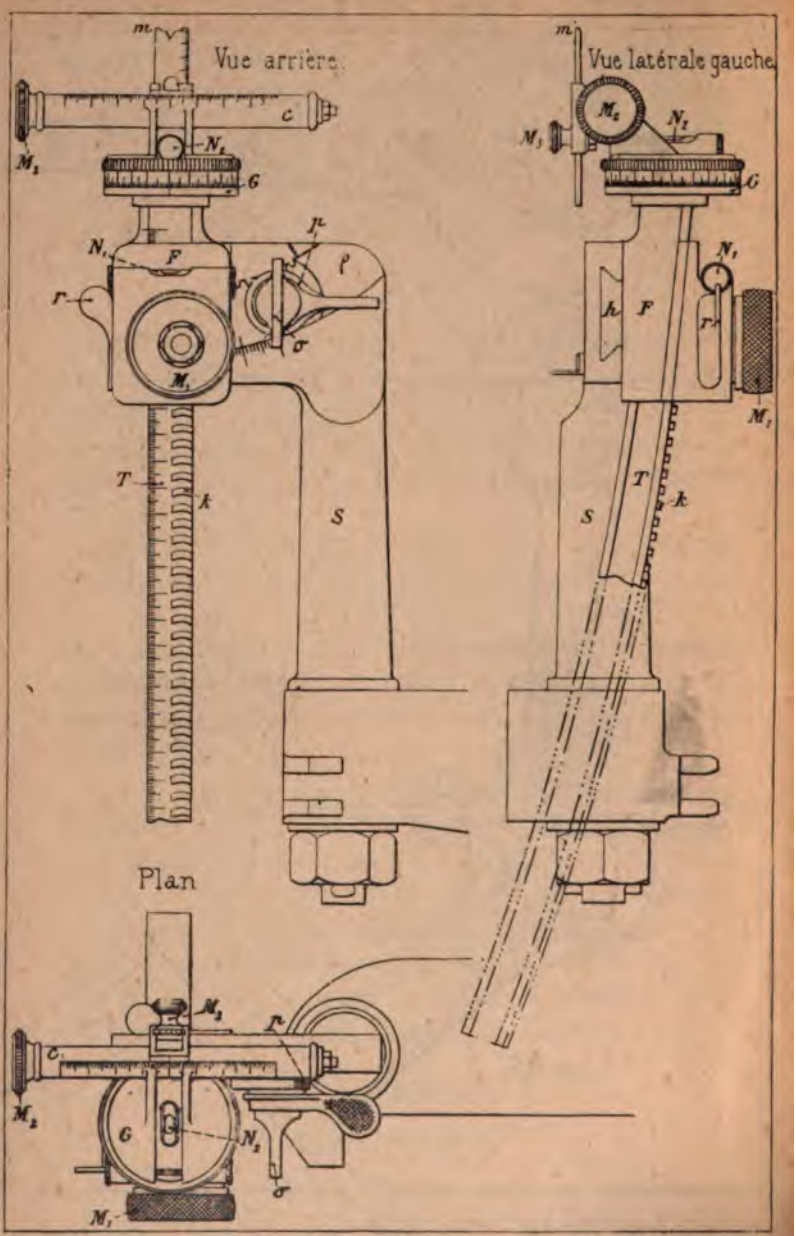


Fig. 9. — Hausse du canon de campagne Nordenfelt, avec mouvement vertical du cran de mire.

Vue arrière. Vue latérale gauche.

Fig. r. — Hausse du canon de campagne Nordenfelt, sans mouvement vertical du cran de mire.

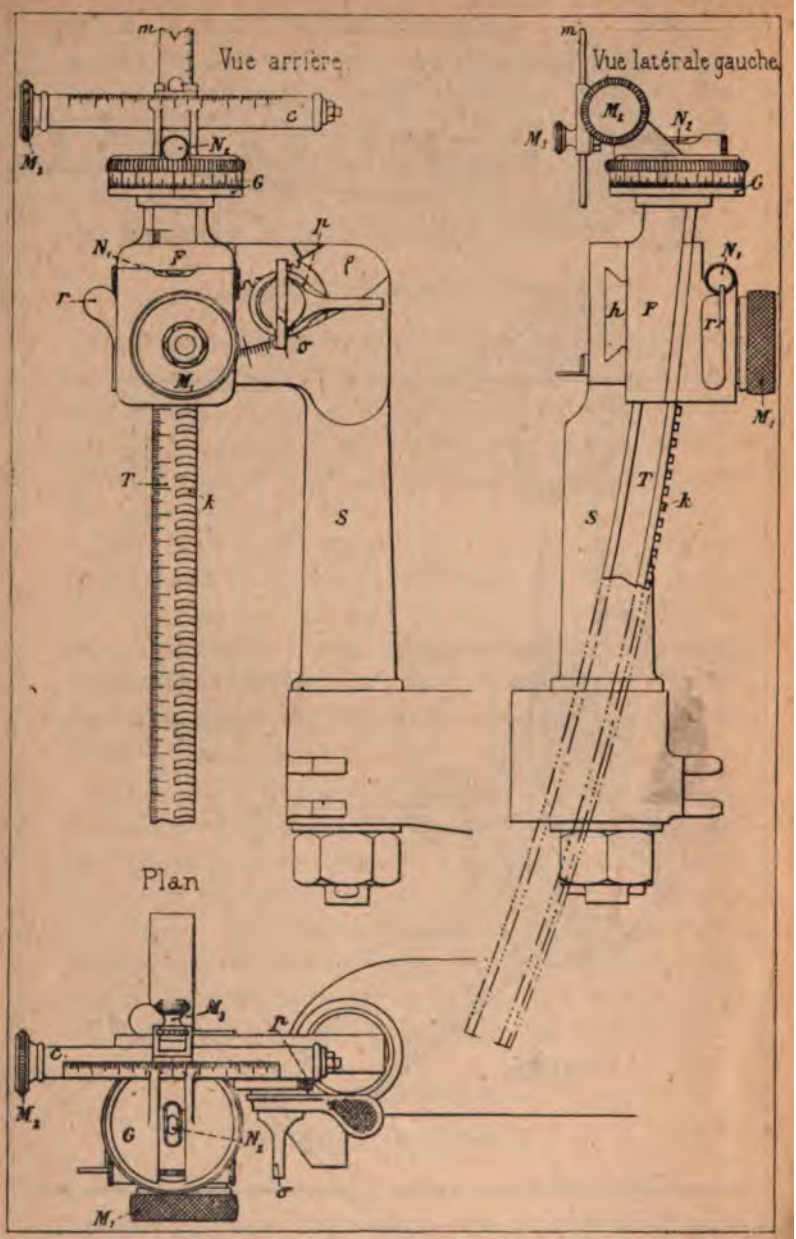


Fig. *q*. — Hausse du canon de campagne Nordenfelt, avec mouvement vertical du cran de mire.

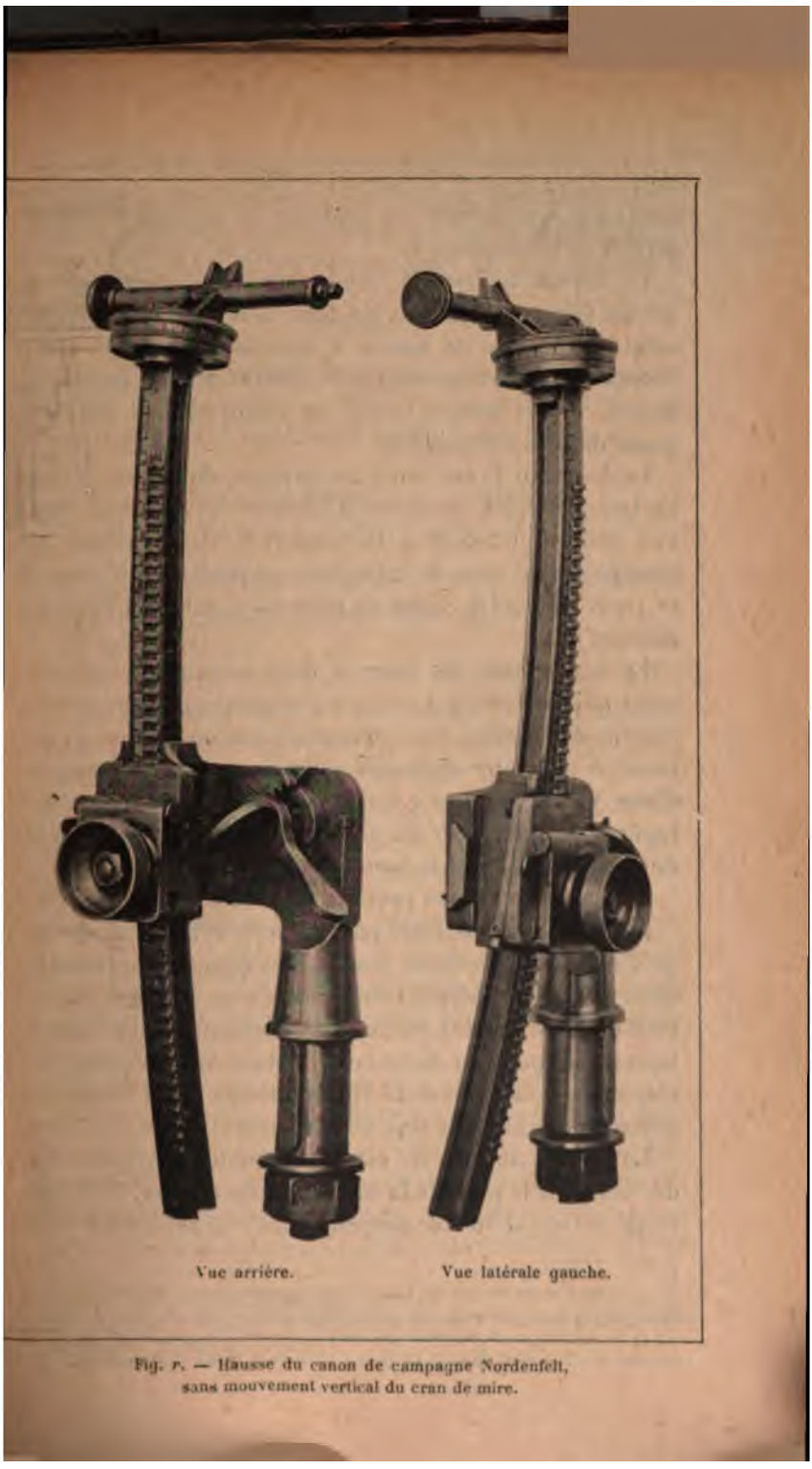


Fig. r. — Hausse du canon de campagne Nordenfelt, sans mouvement vertical du cran de mire.

ceau) ; sa face arrière est graduée en millièmes et présente une crémaillère *k*.

Un bouton molette M_1 commandant un engrenage en spirale (*limaçon*) permet de faire mouvoir d'un mouvement lent la tige de hausse T dans le fourreau F. Pour obtenir un déplacement rapide, il suffit de débrayer le limaçon, qu'un ressort oblige en temps ordinaire à s'engager dans la crémaillère.

Le fourreau F est réuni au support de hausse S par un tenon *h* taillé en queue d'hironde et coulissant dans une rainure circulaire ρ du support S. Cette rainure est centrée sur le cran de mire dans la position où celui-ci se trouve quand la ligne de mire est parallèle à l'axe du canon (1).

Le mouvement du tenon *h* dans sa rainure, mouvement qui est destiné à corriger les erreurs dues au déversement de l'essieu, est commandé par un pignon *p*. Le tenon *h* peut être maintenu dans sa position au moyen d'une vis de serrage σ lorsque l'on a amené entre ses repères la bulle d'air du niveau N_1. Ce dispositif permet de rendre le plan de la hausse toujours vertical.

La tête de la hausse porte la mire et le niveau de site :

La mire est constituée par un petit cylindre *c* sur lequel est gravée l'échelle des dérives (graduation en millièmes) et dans lequel coulisse un cran de mire *m*. Ce cran de mire qui est commandé horizontalement par le bouton M_2 peut en outre être déplacé verticalement au moyen du bouton molette M_3 ; on modifie ainsi l'angle de site sans toucher à la tige de la hausse (2).

Le niveau de site N_2 est placé sous le cylindre des dérives dans le plan de la hausse et du guidon. Il est articulé autour d'un axe perpendiculaire à ce dernier plan

(1) Il résulte de là que la hausse peut pivoter autour d'une parallèle à l'axe du canon (ligne allant du guidon à la position zéro du cran de mire).

(2) Le déplacement vertical du cran de mire permet aussi de régler la hauteur d'éclatement dans le tir fusant en faisant varier la trajectoire.

et présente un ergot qui pénètre dans une rainure héliçoïdale intérieure du tambour G gradué en millièmes.

Cette hausse s'utilise comme celle du 75 A italien (1).

Guidon.

Le guidon est un simple grain G′ (fig. 7) placé à l'extrémité d'un support coudé G″ qui, dans la position de route, est rabattu parallèlement à la bouche à feu.

Avant-train de pièce et de caisson.

(PL. V.)

Le corps d'avant-train (fig. 14, 15 et *s*) est entièrement métallique et comprend essentiellement :

Deux armons K ;

Une fourchette formée de deux fortes cormières *k′ k′* ;

Une volée ξ portant les palonniers (2) [par l'intermédiaire des crochets ξ′] et les planches-marchepieds ξ″ ;

Une bande d'écartement arrière ω_1 ;

Un crochet cheville-ouvrière K″ porté par l'extrémité arrière de la fourchette à laquelle il est réuni élastiquement par l'intermédiaire d'une olive en caoutchouc ε.

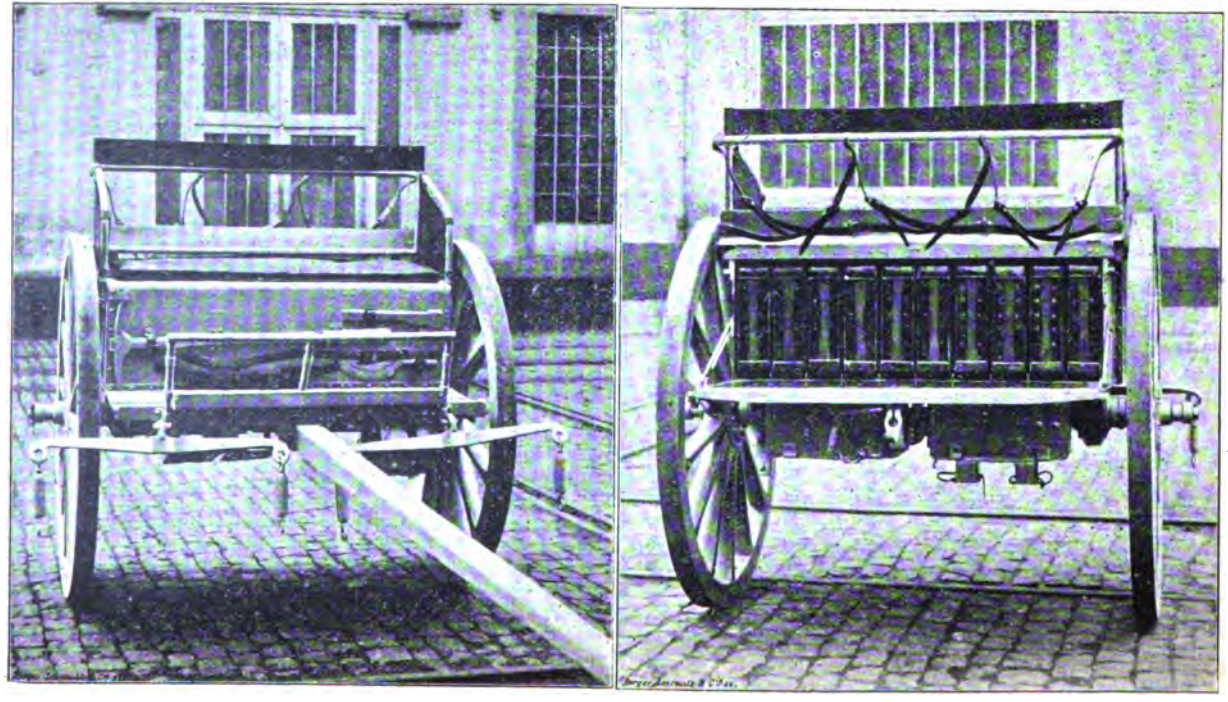
Le corps d'avant-train est suspendu. A cet effet, l'essieu est muni, près de chaque roue, de deux rondelles d'appui π′ et π″ ; celles-ci maintiennent deux boîtes fixées au châssis et contenant chacune un fort anneau en caoutchouc β qui entoure l'essieu.

L'essieu est coudé et présente une légère concavité vers le haut. Pour le maintenir dans sa position et pour l'empêcher de tourner sur lui-même, ce qui userait rapidement le caoutchouc, on a disposé en son milieu un étrier ε″ articulé à la fourchette *k′ k′* au moyen de l'axe ε′.

Le coffre à munitions est également métallique. Il est

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 60, p. 186.

(2) Des ressorts Siden fixés aux palonniers (fig. *s*) servent à transmettre élastiquement l'action des traits.



Vue arrière. Vue avant.

Fig. 5. — Avant-train Nordenfelt.

muni d'une fourragère, d'un dossier et de poignées en tubes.

Le compartimentage du coffre diffère suivant qu'on emploie des porte-cartouches (fig. *s* et *t*) ou des paniers. Dans le premier cas, les porte-cartouches, au nombre de dix, sont placés les uns à côté des autres, les cartouches

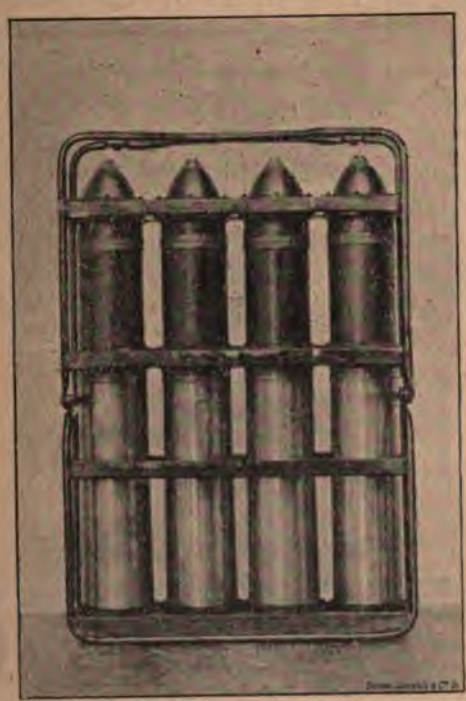


Fig. *t*. — Porte-cartouches.

horizontales, et leurs emplacements sont délimités par des glissières en bronze. Dans le second cas (fig. 15), il existe dix compartiments pour les paniers et deux pour les outils et rechanges. Les cartouches, au nombre de 40, sont transportées horizontalement à raison de 4 par panier.

Arrière-train de caisson.

L'arrière-train de caisson est de construction analogue à celle des avant-trains. Il est muni d'un frein de roues et peut transporter deux servants.

Le coffre, contenant 56 cartouches, est divisé en deux

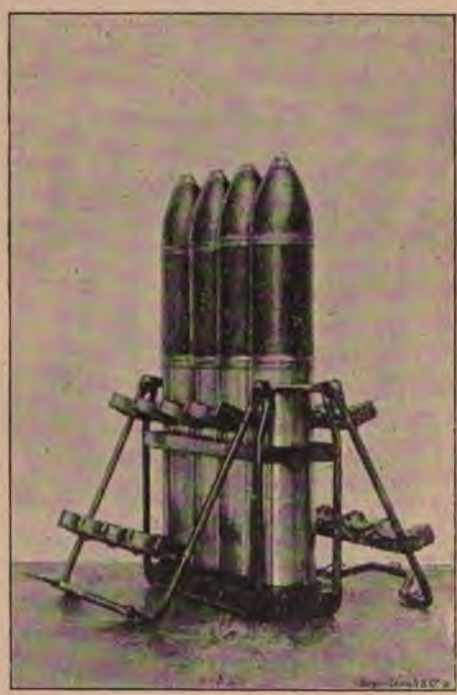


Fig. *u*. — Porte-cartouches.

demi-coffres qui s'ouvrent l'un en avant, l'autre en arrière.

Munitions.

D'une façon générale, les munitions sont celles du pays auquel le matériel est destiné, la maison Norden-

felt n'ayant pas de modèles spéciaux pour ses projectiles, fusées et gargousses.

Elle a seulement adopté un porte-cartouches spécial pour le transport des cartouches.

Porte-cartouches.

Ce porte-cartouches (fig. *t* et *u*) est formé d'un cadre métallique avec un fond et deux entretoises en bois. Il contient 4 cartouches. Lorsqu'on le retire de la voiture, on le pose à terre sur son fond, et on l'ouvre par le haut en rabattant les parties supérieures jusqu'à ce qu'elles touchent le sol. Le porte-cartouches se trouve ainsi dans la position représentée par la figure *u*, bien équilibré et les cartouches verticales avec l'ogive en haut, ce qui permet de régler facilement les fusées (à l'aide d'une clef *ad hoc*). Le poids du porte-cartouches vide est de $3^{kg},500$.

Renseignements numériques.

Canon.

Calibre du canon	mm	75
Longueur d'âme	cal	30
	mm	2 250
— totale du canon	—	2 408
Nombre des rayures		24
Profondeur des rayures	mm	0,6
Largeur des rayures	—	7
Inclinaison finale des rayures	deg	7
Pas final des rayures	mm	600
Poids du canon avec la fermeture	kg	376

Affût.

Hauteur de l'axe du canon au-dessus du sol	mm	930
Diamètre des roues	—	1 320
Poids d'une roue	kg	60
Voie	mm	1 400
Champ de tir vertical		de — 7° à + 16°
— horizontal du canon sur son affût		3° à droite et à gauche.

Épaisseur des masques.	mm	3 (ou 4)
Poids du masque	kg	40
Longueur maximum du recul du canon sur l'affût	mm	1 350
Pression de la crosse sur le sol (canon pointé sous l'angle de 16°)	kg	82
Poids de l'affût complet avec canon . . .	—	1 007

Avant-train.

Diamètre des roues	mm	1 320
Voie.	—	1 400
Nombre de porte-cartouches		10
Poids d'un panier à munitions	kg	1,850
— porte-cartouches métallique .	—	3,5
Nombre total de cartouches.		40
Poids total des cartouches	kg	328
— de l'avant-train complètement équipé et chargé.	—	770,5

Voiture-pièce.

Poids sans munitions	kg	1 431
— avec munitions (paniers)	—	1 777,5
— avec munitions (porte-cartouches métalliques)	—	1 795

Données balistiques.

Poids du projectile	kg	6,5
Vitesse initiale	m	500

N. B. — Les mêmes principes ont été appliqués à la construction d'un *canon de position de 10^{cm},5* lançant un projectile de 16 kg avec une vitesse initiale de 500 m. (Le poids de la bouche à feu en batterie est d'environ 2 300 kg et l'affût permet de tirer sous l'angle de tir maximum de 20°.)

Ajoutons que, dans l'élaboration de ces divers matériels, M. *Per de Nordenfelt* a été puissamment secondé par son associé M. *Ernst Ternström,* ingénieur civil suédois, avec lequel il a pris la plus grande partie des brevets concernant ces matériels et notamment les brevets français 336 286 et 336 444 relatifs à l'organisation des lignes de mire pour matériels à pivot.

ANNEXE

Matériel de campagne Nordenfelt modèle 1900, en essai en Belgique en 1900-1902.

La Société Nordenfelt de Paris a construit dans ces dix dernières années de nombreux modèles de matériel de campagne.

La *Revue d'artillerie* a donné antérieurement (t. **51**, p. 129) la description des types léger et lourd, avec frein hydraulique, établis en 1896-1897. Ces bouches à feu furent expérimentées en Belgique au polygone de Brasschaet, mais leur principe même ne satisfit point l'autorité militaire qui paraissait alors *hostile à l'emploi du frein hydraulique et de la bêche de crosse*. La Société Nordenfelt présenta en conséquence en 1899 un matériel rigide qui, après quelques modifications, fut mis en service en 1900 dans la 26e batterie montée.

Nous ne donnerons de ce matériel qu'une description sommaire ; nous avons vu en effet que la Belgique, à l'imitation des autres puissances, s'était convertie récemment au système à déformation et que la question, d'abord tranchée chez nos voisins en faveur du matériel rigide, était aujourd'hui résolue dans le sens des pièces à long recul.

Généralités.

La bouche à feu, analogue comme construction et comme fermeture de culasse au modèle 1902, en diffère d'une façon complète en ce qui concerne la liaison avec l'affût.

Le matériel 1900 est en effet du système *à pivot incliné* (fig. *v*), employé semble-t-il pour la première fois en 1870 dans le canon à balles français, repris par la Société Nor-

denfelt vers 1887 (1) et adopté par l'artillerie al-

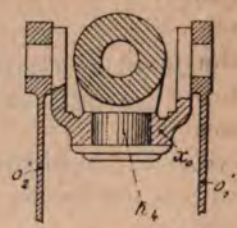


Fig. *v*.
Schéma de la liaison d'un affût avec un canon à pivot incliné.

lemande pour le canon de campagne 96.

L'affût est rigide et ne comporte pas de bêche de crosse (2). Le frein de tir est constitué par deux sabots formant plan incliné en arrière des roues et reliés élastiquement à la crosse. Il résulte de cette disposition que lors-

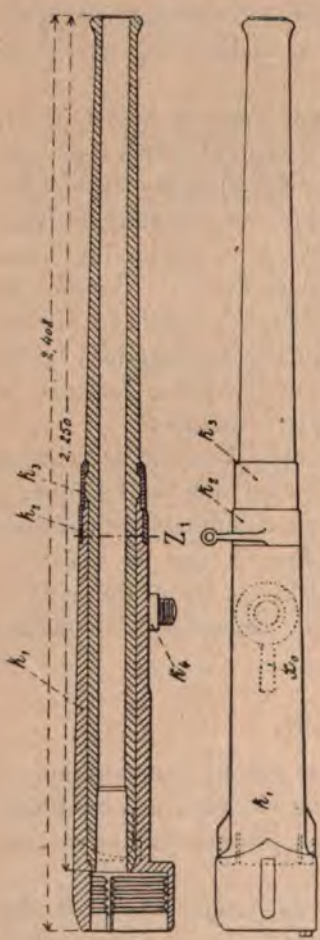


Fig. *w*.
Canon Nordenfelt modèle 1900.

(1) Voir à ce sujet dans la *Revue d'artillerie*, t. **63**, p. 7, la *Note sur les erreurs de pointage dans les bouches à feu à pivot incliné*. La Société Nordenfelt a du reste complètement renoncé à ce mode de construction en raison des écarts inévitables en hauteur et en direction qui en sont la conséquence.

(2) Les artilleurs belges estimaient que l'absence de bêche permettait au matériel de s'adapte à tous les terrains et surtout qu'elle rendait plus facile le pointage sur un but mobile animé d'un déplacement transversal.

que la pièce recule, elle monte sur ce plan incliné pour revenir ensuite en batterie sous la double influence de la pesanteur et du lien élastique qu'elle a d'abord forcé à s'allonger (fig. *y*).

Les appareils de pointage en hauteur et en direction ressemblent à ceux du canon de campagne allemand 96. La visée se fait par hausse et guidon.

Bouche à feu.

Le tube est renforcé par une jaquette k_1, maintenue par la frette de calage k_3 (1) et portant la frette guidon k_2, le pivot k_4 venu de forge avec la jaquette et l'écrou de culasse (fig. *w*).

La fermeture de culasse, à vis excentrique (2) [fig. *x*], ne diffère de celle qui a été décrite antérieurement dans la *Revue d'artillerie* (t. **51**, p. 131) que par l'adjonction à l'extrémité du cordeau tire-feu d'une goupille *v* permettant d'enrayer la détente et de prévenir ainsi, pour les pièces chargées, tout départ prématuré pendant une marche.

Elle se distingue de la culasse modèle 1902 surtout par la forme de l'extracteur (qui ne possède qu'une seule

---

(1) La frette de calage k_3 est vissée sur la jaquette k_1 et agrafée par un ressaut du tube (même disposition que pour le canon modèle 1902).

(2) D'après le général Wille (*Entwicklung der Verschlüsse für Kanonen*, Berlin, Eisenschmidt, 1903, p. 44), la première idée d'une culasse excentrique serait due au lieutenant hessois Scriba et remonterait à 1859. Cette fermeture aurait même été appliquée à un canon de l'artillerie des volontaires de Londres.

En France, en 1870, M. Brunon, maître de forges à Rive-de-Gier, avait employé une vis excentrique pour un canon construit pendant la guerre.

En réalité ces diverses tentatives n'avaient pas abouti à faire entrer cette fermeture dans la pratique courante. L'idée de la vis excentrique peut être très vieille et, si l'on voulait faire des recherches à ce sujet, on trouverait probablement des exemples encore plus anciens que ceux cités plus haut; mais c'est à la maison Nordenfelt (brevet *Bergman* et *Ternström*, n° 209898, du 29 novembre 1890) que revient le mérite d'avoir su mettre au point ce système de fermeture que l'artillerie française a adopté pour son matériel à tir rapide modèle 1897. La Norvège a choisi également ce système pour les canons de $7^{cm},5$ modèle 1900 qui lui ont été fournis par la maison Ehrhardt.

branche au lieu de deux) et par quelques détails comme la présence d'un ressort plat t_1 (au lieu du ressort à boudin π de la figure 1), la forme de la détente, etc.

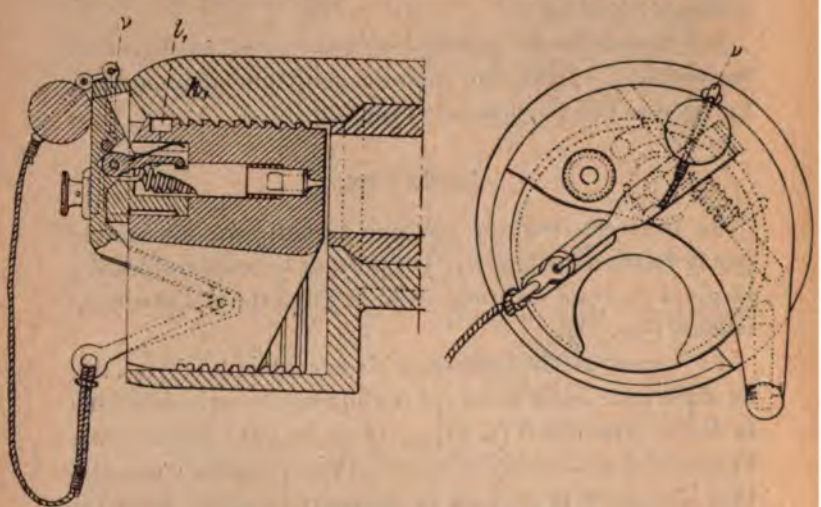


Fig. x. — Culasse Nordenfelt modèle 1900.

La hausse a la forme d'un arc de cercle centré sur le guidon.

Affût (fig. y).

Le pivot k_4 du canon est supporté par le porte-canon x_0, lequel repose lui-même sur les flasques en acier o'_1 et o'_2 par l'intermédiaire de deux tourillons horizontaux (fig. v). L'appareil de pointage en hauteur, du système à vis double, agit directement sur le porte-canon et permet de tirer de — 5° à + 16°. L'appareil de pointage en direction, fixé au porte-canon, donne la possibilité de déplacer l'axe de la bouche à feu par rapport à ce dernier dans un secteur horizontal de 6°.

L'essieu, en *acier-nickel,* est rectiligne et creux.

L'organisation la plus intéressante est celle de l'enrayage de tir (fig. y et z). De forts sabots Σ ayant la

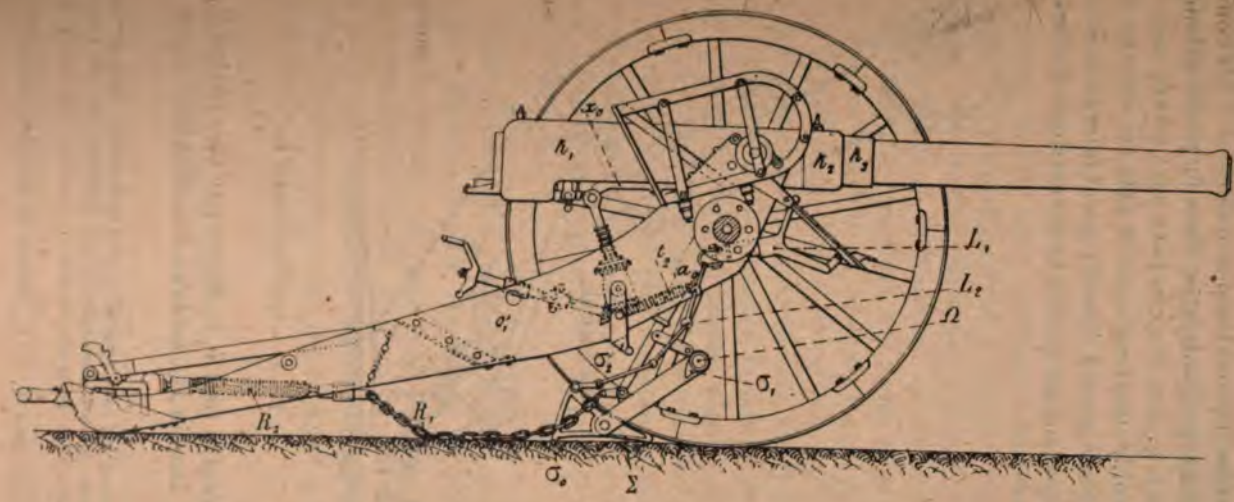


Fig. y. — Canon à affût rigide mis en essai en Belgique (1900-1902).

forme de coins et munis de crampons σ_0 (1) sont placés sous les roues pendant le tir dans la position indiquée par la figure y. Les deux sabots sont réunis entreeux par une solide traverse coudée $\Omega\Omega_1$ et chacun d'eux est relié, d'une part à l'essieu par l'intermédiaire d'un bras a_0 (2) portant un manchon excentrique fou sur l'es-

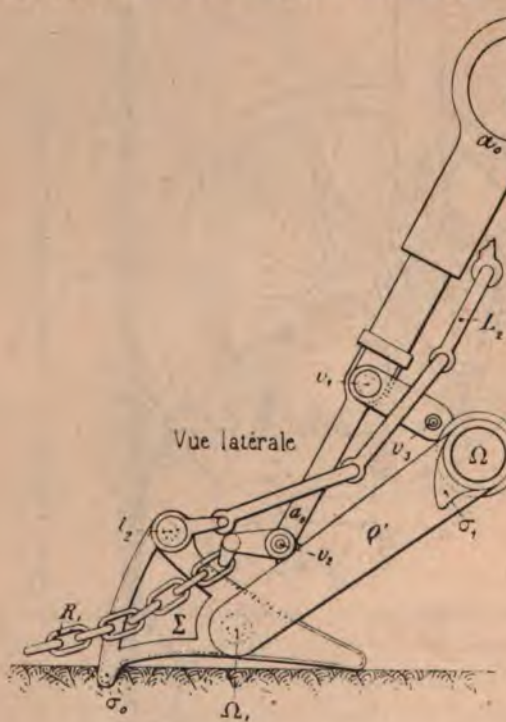


Fig. z. — Détails du frein de tir.

sieu et d'autre part à la flèche par une chaîne R_1 et un ressort à boudin R_2. Le bras à excentrique a_0 est formé

(1) Ces crampons sont particulièrement utiles dans le tir sur la neige et sur les terrains gelés. (Essais exécutés en Norvège.) Ils sont souvent constitués par une pièce rapportée au sabot, ce qui permet un remplacement facile.

(2) Les trois points v_1, v_2, v_3, forment un triangle indéformable.

de deux parties s'emboîtant l'une dans l'autre et réunies entre elles élastiquement par une pile de ressorts Belleville.

Lorsque le coup part, la pièce recule en montant sur les sabots Σ qui s'ancrent dans le sol par les crampons σ_0. Les ressorts R_2, travaillant à l'extension comme ceux du récupérateur modèle 1902, s'allongent en emmagasinant une partie de l'énergie du recul. Le recul terminé, l'affût, roulant en sens inverse, descend le plan incliné des sabots sous l'action de la pesanteur et sous celle des ressorts qui tendent à reprendre leur forme primitive.

Pendant les marches, la traverse $\Omega\Omega_1$ est relevée et suspendue par les crochets σ_1 au support σ_2 (1), les sabots se trouvant ainsi maintenus un peu au-dessous de la flèche. La manivelle L_1 placée à la portée des servants assis sur les sièges d'essieu permet alors, par l'intermédiaire de la chaîne L_2, d'exercer une traction sur les sabots (2) et de les appliquer plus ou moins fortement pendant la marche contre les bandages des roues. Le même appareil d'enrayage sert donc à la fois pour le tir et pour la route.

La Société Nordenfelt a établi deux types de matériel de campagne à affût rigide qui se différencient surtout par le diamètre des roues. La Belgique avait préféré les grandes roues de $1^m,47$ avec une large voie tandis que d'autres puissances, comme la Suisse, portent plutôt leurs préférences sur des roues plus petites, $1^m,32$ avec une voie de $1^m,40$ (3).

---

(1) Ce support est attiré constamment vers l'avant par le ressort t_2 afin que les sabots puissent s'accrocher automatiquement quand on les soulève à hauteur des flasques.

(2) Quand on soulève le sabot, il se place par suite de l'excentricité du point de suspension du bras a_0 à 30 mm environ du bandage de la roue. En tirant sur L_2, on fait basculer le point l_2 autour de Ω_1 et le patin vient s'appliquer contre la roue.

(3) Les Suisses sont d'ailleurs restés fidèles au système des roues basses

Principales données numériques relatives au matériel 1900 (1).

Calibre du canon	mm	75
Longueur d'âme	cal	30
— totale du canon	mm	2 408
Poids du canon avec sa culasse	kg	345
— de l'affût complet	—	662
— du canon en batterie	—	1 007
— de l'avant-train (sans les projectiles)	—	517
— de l'avant-train chargé à 40 coups	—	846
— de la voiture-pièce en ordre de marche	—	1 853
Diamètre des roues	mm	1 472
Voie	—	1 506
Poids de la douille vide	kg	0,965
— du projectile	—	6,500
Vitesse initiale	m	525

---

et de la voie réduite et leur nouveau matériel de campagne Krupp modèle 1903 a des roues de $1^m,30$ et une voie de $1^m,40$.

N. B. — Pour ce qui concerne les matériels à voie étroite et à roues basses, comme ceux existant en Suisse et en Autriche-Hongrie, voir *Revue d'artillerie*, t. 56, p. 377 (Matériel à voie réduite, par le commandant *Warin*).

(1) Le poids de la voiture-pièce Nordenfelt présentée *en Suisse* en 1901 était de 1 720 kg. Les sièges d'essieu étaient remplacés par un simple marchepied sur lequel les servants se plaçaient debout en se tenant d'une main à des leviers verticaux portés par l'essieu, comme dans l'obusier de 105^{mm} de Saint-Chamond modèle 1900 (voir *Revue d'artillerie*, t. 58, p. 280).

M. C. Curey,
Capitaine d'artillerie.

THÉORIE MOLÉCULAIRE

DE LA

CONSTITUTION DES ACIERS [1]

Introduction.

Les phénomènes auxquels donnent lieu les traitements métallurgiques des aciers, forgeage, trempe, écrouissage, etc., et qui ont pour conséquences des changements de propriétés physiques souvent considérables, ont particulièrement attiré l'attention des métallurgistes.

Le but que nous nous proposons dans ce travail est de donner, de ces phénomènes, une explication basée non plus sur des transformations allotropiques du fer et des changements d'état du carbone, mais sur l'hypothèse de la constitution même des corps [2].

Nous ne prétendons d'ailleurs nullement avoir pénétré

---

(1) Sur la théorie cellulaire, voir *Revue d'artillerie*, t. **30**, p. 5, *Résumé de la théorie cellulaire de l'acier*, par le capitaine Couhard.

Voir aussi dans la *Revue d'artillerie*, t. **24**, p. 416, *Considérations sur l'étude microscopique des métaux* (extrait des *Mittheilungen*) et t. **53**, p. 23, *Essai sur la théorie générale des aciers*, par le capitaine Gages.

(2) Nous considérons les corps « comme formés de *molécules*, c'est-à-dire de portions extrêmement petites, si ténues qu'elles échappent au microscope le plus puissant, mais néanmoins finies et séparées par des intervalles appréciables, ou *pores moléculaires*. Il y a lieu de supposer que ces molécules sont animées d'un mouvement vibratoire autour de leur centre de gravité, leurs intervalles étant remplis par l'*éther*.....

« En outre, à ces molécules sont appliquées des forces, *forces moléculaires*, répulsives pour certaines distances, attractives pour d'autres et devenant rapidement insensibles quand la distance devient appréciable ». (J. Violle, *Traité de physique moléculaire*.)

le secret des transformations métallurgiques, mais on pourra constater que les explications qui suivent sont absolument d'accord avec les faits d'expérience. Le seul point non sanctionné expérimentalement est relatif à l'influence de l'hydrogène. Nous attribuons à l'action de ce corps le dégagement de chaleur que présente le fer électrolytique à 855° (point a_3 de M. Osmond), pendant le refroidissement lent. Nous espérons être fixé un jour ou l'autre sur cette question, qui présente le plus grand intérêt puisque, dans la théorie cellulaire, ce dégagement de chaleur est attribué à une transformation allotropique du fer.

Constitution des aciers.

Nous supposons dans ce qui suit que l'acier n'est constitué que par du *fer* et du *carbone*. On sait que, pratiquement, les aciers au carbone contiennent toujours une faible proportion d'autres corps (Si, Mn, etc.). Nous considérons leur influence comme négligeable.

L'acier liquide est une dissolution de carbone dans le fer, dissolution en proportions limitées.

Les fortes teneurs de carbone dissous constituent les fontes. Ce liquide est un corps *isotrope* (1), comme tous les liquides. Par refroidissement lent, les actions qui avaient amené la diffusion des molécules du corps dissous (carbone) entre celles du dissolvant (fer) cèdent devant les forces cristallogéniques et il se produit une séparation des molécules ; cristallisations ferreuses d'une part, groupement moléculaire de carbone d'autre part.

Nous supposons par conséquent que le refroidissement

(1) Un corps est dit *homogène* lorsque, dans toutes les parties extrêmement petites, mais finies, dont l'ensemble constitue le corps, il présente les mêmes propriétés.

Il est dit *isotrope* lorsque cette identité de propriétés se manifeste dans *toutes les directions* que l'on peut considérer à l'intérieur de ce corps. Exemple : les gaz, les liquides, les solides analogues au verre, etc.

lent de l'acier liquide aura lieu de la manière suivante : A mesure que la température s'abaisse, les molécules de fer se groupent en cristaux d'autant plus volumineux que le refroidissement aura été plus lent. Cette cristallisation doit, selon toute vraisemblance, s'esquisser à une température élevée (le métal devient en effet de plus en plus pâteux, puis solide) pour se terminer au *rouge clair*, c'est-à-dire au point *b* de Tchernoff. Pendant ce temps, les molécules de carbone restent intercalées, dissoutes en quelque sorte dans les molécules du fer solide. Comme le refroidissement continue, il arrive un moment où les molécules de carbone abandonnent leur *dissolvant solide* et se groupent entre elles dans les intervalles des cristaux ferreux. Ce phénomène, qui donne lieu, comme tous les phénomènes physiques analogues, à un dégagement de chaleur, se produit pour les aciers doux vers 650° (point *a*, de M. Osmond). Le dégagement de chaleur a été constaté pour la première fois, pendant le refroidissement lent de l'*acier*, par M. Barett, qui a désigné ce phénomène sous le nom de *recalescence*.

Le groupement des molécules de carbone, en raison même des conditions dans lesquelles se trouvent ces molécules, obligées de se mouvoir dans un milieu solide qui doit opposer une certaine résistance à leur déplacement, ne se produit pas d'une manière brusque, mais demande un certain temps pour s'accomplir. Il semble en même temps commencer à une température un peu supérieure à celle pour laquelle l'intensité du phénomène est maximum pour se terminer à une température un peu inférieure.

Ces groupements moléculaires de carbone peuvent d'ailleurs retenir un certain nombre de molécules de fer, lesquelles, par suite même du phénomène, se sont trouvées séparées des cristaux ferreux. Ceci nous expliquerait pourquoi, lorsqu'on attaque un barreau d'acier recuit par la méthode Weyl, l'analyse chimique fait trouver dans le résidu de cette attaque non seulement du car-

bone, mais encore du fer, les molécules de fer, prisonnières pour ainsi dire des groupements moléculaires de carbone, devant résister plus longtèmps que les autres. Le même fait expliquerait également pourquoi les divers expérimentateurs ne sont pas d'accord sur la composition exacte de ce résidu, et pourquoi la formule *probable* $Fe^3 C$ qui lui a été attribuée est loin d'être complètement établie (1).

Nous venons d'examiner comment s'opère le refroidissement lent de l'acier. Le chauffage de ce corps, depuis la température ordinaire jusqu'à la fusion, donnera lieu aux phénomènes inverses. Il n'y aura pas de changement de texture tant que la température inférieure limite du phénomène de la recalescence ne sera pas atteinte. A partir de ce moment, les molécules de carbone vont se répartir dans les molécules de fer, s'y dissoudre pour ainsi dire. Puis, à partir de *b*, les cristaux ferreux vont se désagréger à leur tour et la texture deviendra de plus en plus amorphe jusqu'à la fusion.

Cette mobilité des molécules du carbone dans celles du fer, à partir d'une certaine température, a été mise à profit pour transformer un fer en acier par la *cémentation*. Elle nous explique également pourquoi un acier s'adoucit, c'est-à-dire se transforme en un acier de plus en plus doux, lorsqu'il est soumis à une série de chaudes sucessives. Aux températures élevées, en effet, les molécules de carbone s'échappent, pour ainsi dire, par la surface, brûlées par l'oxygène contenu dans l'atmosphère du four. Ce phénomène est naturellement d'autant plus énergique que l'acier est plus carburé.

---

(1) Nous trouvons dans le mémoire de MM. Osmond et Werth le passage suivant concernant l'enveloppe des cellules : « elles sont essentiellement composées de fer et de carbone dont il serait prématuré de vouloir « donner la formule..... ». Et dans le mémoire de M. Osmond sur les divers constituants des produits sidérurgiques : « La *cémentite* est le carbure de fer « de formule *probable* $Fe^3 C$. »

Considérations sur l'acier de texture isotrope.

Nous venons de voir que l'acier (ou fer) refroidi lentement à partir de l'état liquide prenait la texture cristalline, qui est la texture habituelle des corps inorganisés.

Supposons qu'en se refroidissant, le métal, au lieu de prendre la texture cristalline, conserve à la température ordinaire une texture analogue à celle qu'il possédait à l'état liquide, c'est-à-dire une texture *isotrope*.

Examinons, dans ces conditions, comment vont se modifier les propriétés physiques du fer, lorsqu'on y incorpore des quantités croissantes de carbone.

Nous ne considérons que celles de ces propriétés qui nous intéressent au point de vue métallurgique, c'est-à-dire : la résistance à la rupture, l'allongement pour cent, la dureté.

Si nous supposons très faible le nombre de molécules de carbone incorporées au fer, ces molécules, séparées par les molécules ferreuses, seront à une distance les unes des autres supérieure à la distance maximum au delà de laquelle les forces moléculaires du carbone cessent d'agir.

Mais, entre les molécules de carbone et celles du fer, il existe une attraction particulière, de même nature vraisemblablement que celle qui amène la diffusion d'un corps solide dans un liquide (dissolution), attraction qui viendra s'ajouter aux forces moléculaires du fer. Il y aura donc augmentation de la cohésion et par suite de la résistance à la rupture.

Si le nombre des molécules de carbone croît, il arrive un moment où celles-ci deviennent assez nombreuses pour être, au moins dans quelques régions, à une distance les unes des autres égale à la distance maximum à partir de laquelle agissent les forces moléculaires du carbone. En même temps, les distances entre les molécules

du fer vont augmenter, sans cependant arriver à la limite d'action des forces moléculaires du fer. La cohésion ira donc en croissant, puisqu'elle est la résultante des forces moléculaires du fer, de celles du carbone et de l'attraction particulière qui s'exerce entre les molécules de carbone et celles du fer. Cette cohésion atteindra son maximum lorsque le nombre de molécules de carbone sera tel que les molécules de fer seront éloignées les unes des autres, par l'interposition des premières, de la distance maximum au delà de laquelle les forces moléculaires du fer cessent d'agir (1).

Si le nombre de molécules de carbone devient encore plus considérable, il y aura dans la masse des régions où les molécules de fer seront à une distance les unes des autres supérieure à la limite d'action des forces moléculaires du fer. Il en résultera une diminution de cohésion, puisque dans ces régions n'interviendront que les forces moléculaires du carbone. Ce nombre de régions sera maximum lorsque la saturation sera obtenue.

Une autre conséquence résultant de l'incorporation des molécules de carbone dans celles de fer est la suivante : Puisque les molécules de fer s'éloignent les unes des autres, il y aura *diminution d'allongement,* l'allongement du carbone étant très faible. Cet allongement diminue constamment, en même temps que la proportion du carbone augmente. Le métal résultant deviendra donc de plus en plus fragile.

Enfin, comme troisième conséquence, la *dureté* augmentera avec la teneur en carbone. Il semble, en effet, que la dureté, c'est-à-dire la résistance qu'un corps oppose à l'action d'un outil tendant à entamer la surface, soit en

(1) Nous supposons, de même que dans ce qui suit, que les molécules de carbone sont à leur distance maximum à la température ordinaire, autrement dit que ce corps n'est pas malléable, supposition qui paraît conforme aux faits.

relation avec le volume atomique de ce corps, ainsi que le montrent les deux séries suivantes :

ORDRE DE DURETÉ croissante.	ORDRE DE VOLUME ATOMIQUE croissant.
Carbone.	Carbone.
Manganèse.	Nickel.
Chrome.	Manganèse.
(Tungstène) ?	Fer.
Nickel.	Cuivre.
Fer.	Chrome.
Cuivre.	Zinc.
Zinc.	Tungstène.
Antimoine.	Or.
Argent.	Argent.
Or.	Aluminium.
Aluminium.	Étain.
Étain.	Antimoine.
Plomb.	Plomb.

La concordance entre les deux séries serait vraisemblablement plus parfaite, si les expériences relatives à la dureté avaient toutes été faites dans des conditions identiques et sur des corps parfaitement isotropes (1). Les corps les plus durs seraient donc ceux dont le volume atomique est le plus faible. Par suite, l'incorporation de carbone dans le fer donnera un corps d'une dureté plus grande que ce dernier.

En résumé, l'incorporation de quantités croissantes de carbone dans le fer doit produire :

Une *augmentation* jusqu'à un maximum, puis une diminution de la résistance à la rupture ;

Une diminution d'allongement ;

Une augmentation de la dureté minéralogique.

En réalité, l'acier en se refroidissant naturellement ne conserve pas la texture isotrope. Il prend, ainsi que nous

(1) Nous avons établi la liste relative à la dureté en compulsant les listes particulières de dureté publiées dans un certain nombre d'ouvrages de chimie et de physique moléculaire.

l'avons indiqué, la texture cristalline. Les résultats que nous venons d'examiner n'en subsistent pas moins, mais fortement atténués. Ils sont la conséquence de la constitution de l'acier, qui présente des régions ne contenant que des molécules de carbone et d'autres ne contenant que des molécules de fer. De plus, comme la solubilité du carbone dans le fer est plus grande à chaud qu'à froid, il en résulte que, si la quantité de carbone dissoute à chaud est plus grande que celle qui peut exister en dissolution à la température de la recalescence, il y aura séparation de l'excès de carbone pendant le refroidissement sous forme de régions graphiteuses à l'intérieur de la masse.

Comparaison entre les propriétés physiques d'un acier de texture isotrope et celles du même acier de texture cristalline.

Les propriétés physiques d'un acier doivent naturellement dépendre de son état moléculaire et sont par conséquent différentes suivant que l'acier présente la texture isotrope ou la texture cristalline, ainsi que nous allons le montrer.

Si nous passons d'un acier de texture cristalline au même acier de texture isotrope, nous constatons que :

1° La résistance à la rupture augmente. Ce fait résulte des propriétés mêmes des cristaux, car dans un cristal : « La cohésion varie, comme l'élasticité, suivant les directions... La rupture a lieu suivant les faces de clivage (1)... D'autre part, il est bien évident que ces plans (de clivage) ne sont autres que les surfaces de facile séparation du milieu. Ils représentent les directions suivant lesquelles la cohésion est un maximum, tandis que normalement à ces plans elle atteint sa plus petite valeur (2) ». Or, dans

(1) De Lapparent, *Cours de minéralogie*, Paris, 1899, p. 280.
(2) De Lapparent, *Cours de minéralogie*, Paris, 1899, p. 16.

l'essai à la traction, il se trouvera toujours, si l'acier est cristallin, un plus ou moins grand nombre de cristaux orientés de manière à ce qu'une direction de clivage soit perpendiculaire à la direction de l'effort de traction.

2° L'allongement p. 100 diminue. Pour qu'il en soit ainsi, il faut que la texture de l'acier soit suffisamment fine. Dans un corps cristallin comme le fer, l'allongement croît si les cristaux deviennent plus fins. Il suffit pour s'en rendre compte de se reporter aux propriétés des cristaux et de remarquer que, suivant une direction perpendiculaire aux faces de clivage, les glissements relatifs des molécules les unes par rapport aux autres sont nuls ou à peu près. Si *ab* est une face de clivage perpendiculaire à l'effort de traction, les molécules situées sur cette face abandonneront *toutes à la fois* la face de contact *cd*, lorsque la distance à la face *cd* de l'une quelconque des molécules de la face *ab* sera devenue légèrement supérieure à la distance maximum au delà de laquelle les forces moléculaires cessent d'agir.

Mais, si la texture cristalline de l'acier est suffisamment fine, et c'est le cas de la pratique, sauf quelques rares exceptions (acier poule, par exemple), son allongement sera supérieur à celui du même acier de texture isotrope. Supprimons en effet par la pensée les molécules de carbone, puisque ce corps a un allongement à peu près nul. Il reste alors, dans le cas de l'acier cristallin, un fer plus ou moins poreux dont les molécules sont à une certaine distance les unes des autres (1) et, dans le cas de l'acier isotrope, un fer dont les molécules sont à une distance

(1) Distance normale des molécules entre elles dans le fer ordinaire. Si nous la représentons par d, et par D la distance maximum au delà de laquelle les forces moléculaires cessent d'agir, la différence d — D sera pour le fer assez considérable, puisque ce corps est très malléable. Cette même différence serait à peu près nulle pour le carbone et les corps très fragiles.

plus voisine de la distance maximum au delà de laquelle cessent d'agir les forces moléculaires.

3° La dureté augmente. Ce fait résulte de ce que la répartition des molécules de carbone est uniforme dans l'acier isotrope.

Effets des traitements métallurgiques sur un acier isotrope.

Les explications qui précèdent nous montrent que l'acier possède en quelque sorte ses propriétés-limites lorsque sa texture est isotrope.

La résistance à la rupture est maximum ;

L'allongement p. 100 est minimum ;

La dureté est maximum.

Par conséquent sur un pareil acier les traitements métallurgiques n'auront absolument aucun effet.

Seul, l'*écrouissage,* c'est-à-dire le traitement qui consiste à comprimer un corps sur toutes ses faces à la fois, produira une augmentation de cohésion et, par suite, de résistance à la rupture, conséquence du rapprochement *permanent* des molécules. Une autre conséquence de ce rapprochement sera une augmentation d'allongement pour le corps écroui. Il est d'ailleurs évident que, si les molécules étaient à leurs distances inférieures limites, on se trouverait dans le cas d'un corps incompressible, comme les liquides, et l'écrouissage n'aurait plus d'effet.

Raison d'être des traitements métallurgiques sur l'acier ordinaire.

Nous savons que l'acier ordinaire possède une texture cristalline. Or, comme les propriétés physiques qui nous intéressent le plus, au point de vue métallurgique, sont à *leurs limites* dans l'acier isotrope, il en résulte que :

Tout traitement métallurgique, qui aura pour effet de détruire la texture cristalline pour la rapprocher de la

texture isotrope, aura pour effet de rapprocher de ces limites les propriétés correspondantes de l'acier cristallin, c'est-à-dire :

D'augmenter la résistance à la rupture ;

De diminuer l'allongement p. 100 ;

D'augmenter la dureté minéralogique.

Examinons quels sont les traitements qui permettent d'obtenir ces résultats.

Il faut que le traitement considéré conserve à l'acier, à la température ordinaire, une texture analogue à celle qu'il possède à l'état liquide. D'après ce que nous avons dit sur la constitution des aciers, il est évident que le *forgeage,* qui se pratique à une température relativement basse, ne pourra détruire la texture cristalline. Il pourra seulement la rendre beaucoup plus fine, s'il est conduit en conséquence, et par conséquent produire une amélioration qui se traduira par une augmentation de la résistance ainsi que de l'allongement p. 100. Mais ce traitement n'aura aucune influence sur la recalescence.

Il nous faudra donc avoir recours à des moyens qui empêcheront la cristallisation de se produire. Or, un refroidissement brusque de l'acier chauffé à une température suffisamment élevée permet jusqu'à un certain point d'obtenir ce résultat. C'est le cas de la *trempe.*

Mais, pour que la texture reste, après refroidissement, complètement isotrope, il faut :

1° Que l'acier soit chauffé à une température telle qu'il devienne liquide ;

2° Que le refroidissement ait lieu avec la même rapidité pour toutes les molécules à la fois.

Ces conditions sont évidemment irréalisables dans la pratique. Néanmoins, si nous nous reportons à ce qui a déjà été dit de la constitution des aciers, nous remarquons que les effets de la trempe sont d'autant plus marqués que l'acier est préalablement chauffé à une température plus élevée. Ces effets deviennent sensibles dès

que les molécules de carbone sont réparties entre les molécules ferreuses, c'est-à-dire au-dessus de la recalescence. Ils le deviennent encore davantage lorsque les cristaux ferreux sont eux-mêmes en partie désagrégés. Le changement de texture qui est la conséquence de ce traitement le montre d'une façon nette.

D'autre part, le refroidissement n'a pas lieu dans toutes les parties de la pièce avec la même intensité au même instant. Les couches extérieures se refroidissent plus vite que les couches internes. Il en résulte des tensions intérieures dues à ce qu'après refroidissement les couches externes sont en compression et les internes en tension. Pour les corps très malléables, comme le fer, ces effets sont peu marqués ou même nuls (1). Pour les corps fragiles, au contraire, ces tensions peuvent produire des criques ou des tapures.

Il faudra donc supprimer cet état d'équilibre moléculaire instable en chauffant la pièce, chauffage qui pourra détruire partiellement ou entièrement les effets de la trempe, d'après la température à laquelle il aura été effectué.

Un autre moyen d'empêcher la cristallisation de l'acier consiste à incorporer au métal des molécules d'un autre corps. Ces molécules vont d'ailleurs modifier les propriétés physiques de l'acier, au même titre que les molécules de carbone ont modifié les propriétés physiques du fer.

On sait qu'une petite quantité de manganèse dans les fontes suffit pour empêcher la précipitation du graphite. Le manganèse, dans ce cas, maintient les molécules de carbone en dissolution pour ainsi dire dans le fer. La

(1) La trempe du fer pratiquée au-dessus de *b* en augmente légèrement la résistance et l'*allongement*. Le métal devient par suite plus malléable. Ce fait résulte de ce que ce traitement empêche jusqu'à un certain point la cristallisation, et comme il n'y a pas de molécules de carbone interposées entre celles de fer, ces dernières restent à leurs distances normales.

fonte est blanche, c'est-à-dire beaucoup plus fragile et beaucoup plus dure qu'une fonte grise qui contient la même proportion de carbone.

Le corps qui possède la propriété de rendre isotrope la texture de l'acier est le *nickel*. Nous passerons en revue dans la suite de ce travail les principales propriétés des aciers au nickel, propriétés singulières qui nous seront expliquées par celles des aciers isotropes.

Enfin, le refroidissement sous pression énergique semble maintenir dans l'acier la texture isotrope. L'expérience suivante de M. Clémandot viendrait à l'appui de notre manière de voir. « De l'acier, chauffé au rouge « cerise et comprimé brusquement à 1 000, 1 500 ou « 2 000 kg par centimètre carré, puis laissé sous pres- « sion jusqu'à complet refroidissement, présente alors la « finesse du grain et la dureté caractéristique de l'acier « trempé. On n'a même plus besoin de le soumettre au « recuit nécessaire avec la trempe ordinaire pour enlever « l'aigreur que celle-ci communique toujours [1]. » Dans cette expérience, les molécules de carbone sont restées plus uniformément réparties au milieu des molécules de fer. La texture s'est rapprochée de l'isotropie, car elle est restée analogue à celle que possédait l'acier au rouge cerise. Mais il y a eu en même temps écrouissage et c'est pourquoi l'allongement est resté assez considérable (à rapprocher des effets de l'écrouissage sur un acier isotrope).

Examinons maintenant les effets de l'écrouissage sur un acier ordinaire. On constate que, pratiquement, ce traitement a pour effet d'augmenter la résistance à la rupture, de diminuer l'allongement p. 100 et d'augmenter la dureté.

---

(1) Clémandot, *C. R.*, CXIV, 703, 1882.

Ces effets peuvent s'expliquer de la manière suivante :

Par pression ou compression énergique (sur toutes les faces du corps à la fois), les cristaux constitutifs sont brisés suivant des faces de clivage. Ces débris vont s'enchevêtrer et s'arc-bouter entre eux. D'autre part, la compression a pour effet de rapprocher les molécules dans une certaine mesure. La cohésion augmente donc, mais l'allongement p. 100 diminue par suite de l'augmentation du nombre des faces suivant lesquelles les glissements relatifs des molécules sont nuls. Ce rapprochement des molécules se traduit par une augmentation de densité.

Ces modifications des propriétés physiques dues à l'écrouissage peuvent être augmentées de ce fait que les pores, ou espaces vides plus ou moins considérables qui peuvent exister à l'intérieur du métal, vides qui n'ont rien de commun avec les pores moléculaires, se trouvent supprimés en totalité ou en partie.

Nous voyons donc que les effets de l'écrouissage sur un acier cristallin ne sont pas tout à fait les mêmes que sur un acier isotrope. L'allongement p. 100, qui se trouve diminué dans le premier cas, est plutôt augmenté dans le second, contradiction que nous expliquons par une différence de texture. Les effets de ce traitement sur un acier cristallin sont donc *analogues* à ceux de la trempe. Mais la considération de la densité, qui augmente par l'écrouissage et diminue par la trempe, nous indique que, si ces effets sont analogues, ils ne sont pas dus à la même cause.

Si nous insistons sur ce point, c'est que nous trouvons, dans le remarquable mémoire de MM. Osmond et Werth sur la constitution cellulaire des aciers, le passage suivant :

« La trempe et l'écrouissage font subir aux propriétés des fers carburés des modifications tellement analogues, que les principales théories proposées rapportent à un seul phénomène les effets des deux actions ».

Et ceci a été leur point de départ pour expliquer les effets de la trempe par une transformation allotropique du fer.

Du rôle de l'hydrogène.

M. Osmond, reprenant d'anciennes expériences de M. Gore sur le refroidissement lent *du fer*, constate que ce métal, au lieu de se refroidir d'une manière régulière lorsqu'il est placé dans une enceinte à température constante, présente deux dégagements anormaux de chaleur, le premier, brusque et très net, vers 855°, le deuxième, progressif et beaucoup moins accentué, entre 750 et 690°. Ce dernier correspond, d'après les expériences de M. Osmond, à l'apparition du magnétisme. Ces points ont été désignés par cet ingénieur ; le premier par a_3, le deuxième par a_2 (1).

Occupons-nous d'abord du point a_3.

Nous attribuons le dégagement de chaleur correspondant, dans le refroidissement lent du fer, à la présence de l'*hydrogène*. Il y aurait une recalescence due à l'hydrogène comme il y a une recalescence due au carbone. Nous nous basons pour appuyer notre opinion sur les faits suivants :

Le fer et les aciers retiennent énergiquement l'hydrogène (occlusion). Par suite le fer électrolytique et le fer préparé en réduisant l'oxyde par l'hydrogène en contiennent une certaine quantité. Il est à remarquer que, pour le fer électrolytique en particulier, le point a_3 est extrêmement net et très accentué. La présence de l'hydrogène dans les aciers obtenus industriellement par

(1) Rappelons que le point a_1 de M. Osmond correspond à la température de la recalescence, c'est-à-dire, dans la théorie cellulaire, au changement d'état du carbone et à la formation de Fe^3C. Dans notre théorie, ce point correspond, nous l'avons déjà indiqué, à l'abandon, par le carbone, de son dissolvant solide. Le dégagement de chaleur, correspondant à a_1, à peu près nul pour le fer électrolytique, croît avec la teneur en carbone.

voie de fusion est révélée par le gaz des soufflures (1) des lingots, gaz constitué presque entièrement par de l'hydrogène.

D'autre part, les expériences de MM. Sainte-Claire Deville et Troost, relatives à la pénétration de l'hydrogène dans le fer chauffé au rouge, nous montrent que ce gaz se comporte vis-à-vis du fer d'une manière analogue au carbone. Il y a en quelque sorte cémentation par l'hydrogène comme il y a cémentation par le carbone.

D'ailleurs, l'hydrogène semble modifier les propriétés du fer dans le même sens que le carbone. Nous en trouvons une preuve dans le passage suivant du mémoire de MM. Osmond et Werth sur la théorie cellulaire de la constitution des aciers : « M. Cailletet a montré que le « fer déposé par électrolyse d'une solution de chlorure « ferreux additionné de sel ammoniac contient de l'hy- « drogène qui lui communique une grande dureté et une « force coercitive considérable.

« L'hydrogène agit ici à la manière du carbone pendant « la trempe. En rapprochant ces deux phénomènes, on « en conclut que le carbone et l'hydrogène seraient « simplement des agents perturbateurs, empêchant le fer « où ils sont répandus de prendre sa forme ordinaire « d'équilibre et l'obligeant à garder un excédent de calo- « rique. »

Enfin, M. Barrett, reprenant les expériences de M. Gore, constate que certains fers doux ne donnent pas, pendant le refroidissement, le dégagement de chaleur remarqué par ce dernier. Il opérait vraisemblablement sur des fers ne contenant pas ou contenant très peu d'hydrogène.

Les faits cités ci-dessus semblent donc venir à l'appui de notre appréciation sur le rôle que nous attribuons à

(1) Ces soufflures sont en nombre d'autant plus considérable que l'acier est plus doux, c'est-à-dire contient moins de carbone, ce qui semblerait indiquer que le carbone maintient l'hydrogène excédant en dissolution dans l'acier.

l'hydrogène. Nous devons ajouter qu'à notre connaissance aucune expérience n'a été tentée pour vérifier qu'il en est bien ainsi. Peut-être aurons-nous plus tard l'occasion de résoudre cette question dont l'importance n'échappera à aucun métallurgiste.

Considérations sur le point a_2 de M. Osmond.

Revenons au point a_2, correspondant, d'après M. Osmond, à l'apparition du magnétisme. Le dégagement de chaleur relatif à ce point est d'ailleurs très peu accentué, ce qui explique pourquoi il n'a pas été remarqué par les premiers observateurs.

Or, quelle est la cause qui produit le magnétisme ?

Ce phénomène est vraisemblablement dû à un mouvement vibratoire particulier de l'éther, mouvement qui lui est communiqué par les molécules de fer elles-mêmes (1). Ce mouvement vibratoire des molécules ferreuses varie avec la température, puique le corps, chauffé progressivement, commence à émettre vers 500° des rayons rouges qui s'additionnent ensuite des autres rayons du spectre, au fur et à mesure que la température s'élève, de sorte que lorsque celle-ci est suffisante, le corps est complètement blanc. On peut donc supposer qu'à une certaine température, le mouvement vibratoire des molécules n'étant plus à l'unisson avec celui qui produit le magnétisme, le fer cesse d'être magnétique ainsi qu'aux températures plus élevées pour le redevenir par refroidissement.

Il en résulte que le phénomène de l'apparition ou de la disparition du magnétisme ne saurait modifier les explications que nous venons de développer sur la constitution et les traitements des aciers.

---

(1) Rappelons que, dans l'hypothèse sur la constitution moléculaire des corps, on suppose que les molécules sont animées d'un mouvement vibratoire autour de leur centre de gravité, les intervalles entre ces molécules étant remplis par l'éther.

Aciers spéciaux.

Le carbone n'est pas le seul corps qui puisse se dissoudre dans le fer. D'autres, tels que le manganèse, le chrome, le tungstène, le nickel, etc., sont dans le même cas. La présence de l'un quelconque de ces corps dans le fer aura pour effet d'en modifier les propriétés. Nous pouvons déjà prévoir, si nous nous reportons aux deux listes de la page 205, que les corps placés au-dessus du fer auront une action analogue à celle du carbone, au moins en ce qui concerne les modifications de résistance à la rupture, d'allongement p. 100, de dureté. Il faudra naturellement tenir compte des propriétés physiques du corps introduit, si l'on veut analyser celles du corps résultant.

Si plusieurs corps sont incorporés en même temps, le phénomène devient plus complexe, les propriétés communiquées par l'un pouvant être modifiées par la présence des autres. En particulier les aciers, dissolution de carbone dans le fer, auront leurs propriétés modifiées par le manganèse, le nickel, etc. Nous savons que, pratiquement, il existe toujours dans les aciers ordinaires une faible quantité de Mn, Si, etc. Mais, ainsi que nous l'avons fait remarquer, leur influence est très faible et les résultats que nous avons signalés subsistent, à peine modifiés.

Il n'en est plus ainsi si la proportion d'un de ces corps augmente. On a alors un *acier spécial* dont les propriétés peuvent être différentes de celles des aciers ordinaires, lorsque la quantité du corps introduit est un peu considérable.

La présence de ce corps pourra aussi avoir une conséquence très importante, qui sera d'empêcher la cristallisation et, par suite, de donner un métal de *texture isotrope,* possédant, par conséquent, les propriétés que nous avons déjà signalées.

Prenons comme exemple les aciers au nickel.

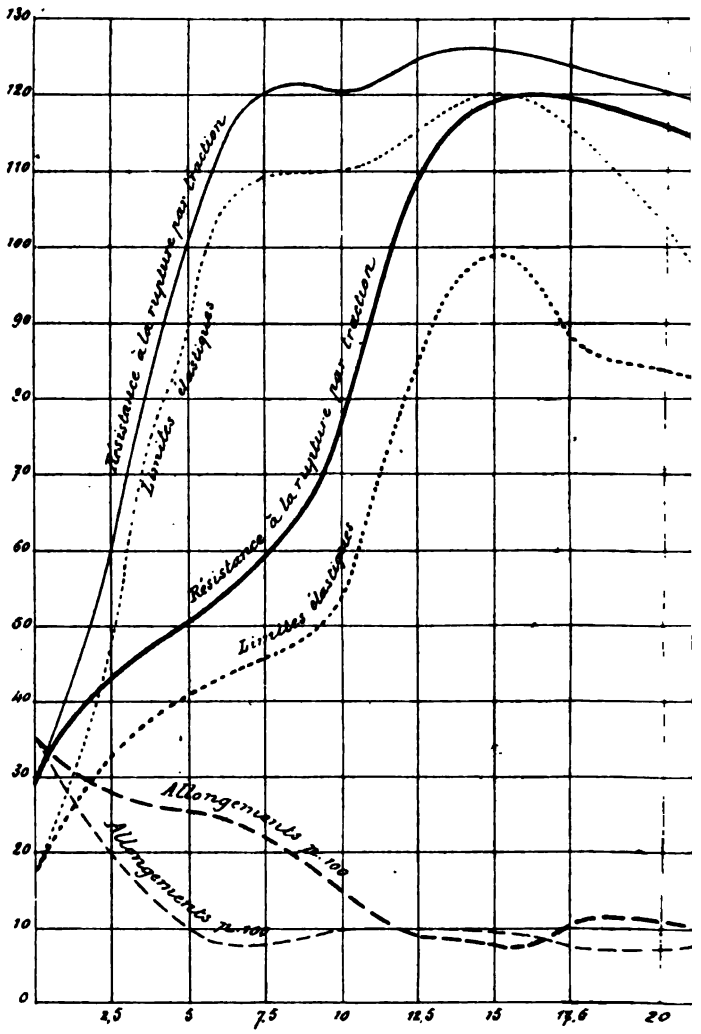
Le nickel est un corps assez analogue au fer. Un peu moins malléable, il possède une ténacité et une dureté un peu supérieures.

L'influence du nickel sur les propriétés du fer (résistance à la rupture, allongement p. 100, limite élastique) est mise en évidence par les courbes figurées ci-contre, courbes obtenues en prenant comme abscisses les teneurs en nickel et pour ordonnées les valeurs correspondantes de la résistance à la rupture, de l'allongement p. 100, de la limite élastique. Les essais ont été exécutés sur des aciers au nickel proprement dits, c'est-à-dire ne contenant que des quantités insignifiantes de carbone, par la Compagnie des forges et aciéries de Saint-Étienne pour les aciers contenant de 0 à 25 p. 100 de nickel (1). Nous avons complété les courbes au delà de 25 p. 100 jusqu'à 45 p. 100 au moyen des résultats d'essais exécutés par M. Dumas (2).

Les essais de la Compagnie des forges et aciéries de Saint-Étienne ont été exécutés après recuit et après *trempe vive;* ces derniers ne figurent pas sur le diagramme de M. Dumas. C'est pourquoi nous ne les avons pas indiqués entre 25 et 45 p. 100.

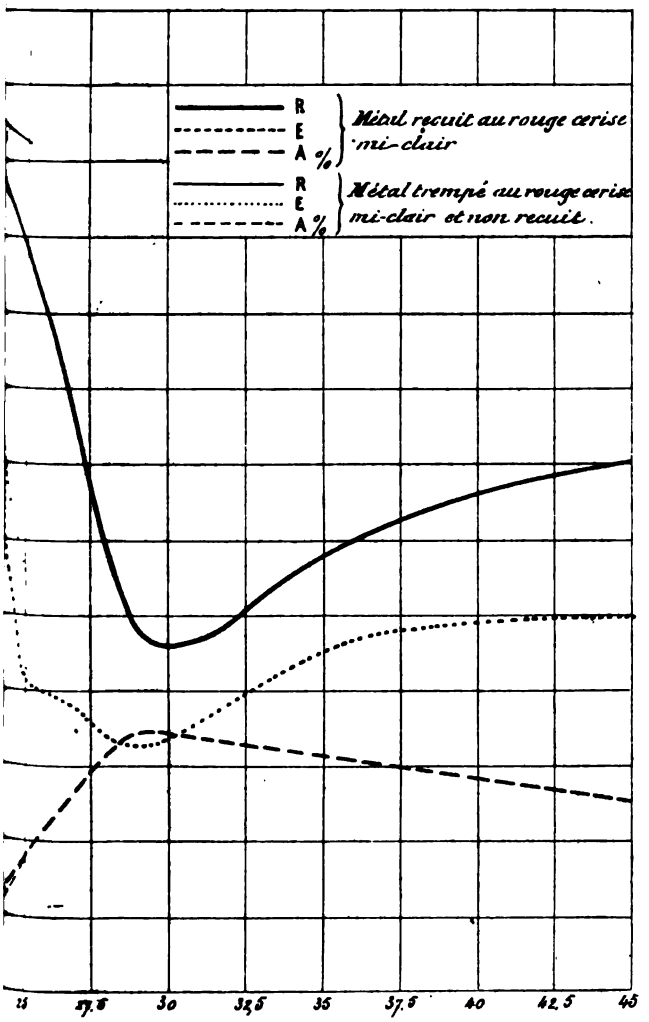
Si on introduit, dans ces aciers au nickel proprement dits, des quantités croissantes de carbone, l'allure générale des courbes restera semblable. Les ordonnées relatives à la résistance et à la limite élastique seront augmentées, celles relatives à l'allongement diminuées, au moins jusqu'à une certaine teneur en nickel. En même temps les ordonnées maximum et minimum, relatives à la résistance à la rupture, seront rapprochées de l'axe des y. Ainsi pour un acier à 0,800 p. 100 de C, l'ordonnée maximum correspondrait à une teneur comprise

(1) *Revue d'artillerie*, t. 53, p. 143 et 144.
(2) *Annales des mines*, 1902, p. 357.



Représentation graphique

(De 0 à 25 p. 100 de Ni, le graphique représente les résultats d'
Ces résultats ont été complétés de 25 à



ts d'essais à la traction.

tés à la Compagnie des Forges et aciéries de Saint-Étienne.
de Ni par les essais de M. Dumas.)

entre 8 et 10 p. 100 de nickel et l'ordonnée minimum à une teneur comprise entre 15 et 20 p. 100.

Ces courbes nous montrent nettement que pour une certaine proportion de Ni (17 p. 100 pour l'acier au nickel proprement dit), la trempe n'a pour ainsi dire plus d'effet. Les effets de l'écrouissage sont également peu sensibles.

Pour les aciers à résistance minimum (27 p. 100 pour l'acier au nickel proprement dit), la trempe produit un adoucissement très marqué. L'écrouissage augmente la résistance dans de fortes proportions et diminue l'allongement d'une manière sensible, mais celui-ci conserve cependant une certaine valeur.

L'examen microscopique des surfaces polies et attaquées montre que la texture varie également avec la teneur en nickel.

Pour des aciers contenant 0,120 p. 100 de carbone, par exemple, la texture reste à peu près semblable à celle des aciers ordinaires. De 10 à 27 p. 100 de nickel, la structure est martensitique, avec martensite sensiblement pure de 12 à 20 p. 100. Au delà de 27 p. 100, la texture est polyédrique (1).

Comment expliquer ces faits ?

Nous savons que, lorsque la teneur en nickel augmente, l'acier devient de plus en plus isotrope. Donc les propriétés physiques se rapprocheront de plus en plus des propriétés limites et, lorsque la proportion de nickel sera telle que l'isotropie sera réalisée, l'acier correspondant possèdera ces propriétés limites et par conséquent ne sera plus sensible à la trempe. Tel est le cas des aciers au nickel proprement dits à 17 p. 100. Lorsque la proportion de nickel est plus forte, l'influence de ce métal devient prépondérante, la cristallisation tend de nouveau à se produire et on obtient des aciers dont les pro-

(1) L. Guillet, *Génie civil*, 1903, t. XLIII, p. 9.

priétés deviennent analogues à celles du fer ou du nickel, c'est-à-dire que la trempe les rend plus malléables et qu'ils sont fortement écrouissables. Ceux qui possèdent ces propriétés au plus haut degré correspondent à 27 p. 100 de nickel (aciers au nickel proprement dits).

Un fait qui semble montrer que les molécules de carbone éprouvent une grande résistance à se mouvoir dans leur milieu solide, lorsque la quantité de nickel est voisine de celle qui correspond à l'isotropie, est le suivant :

Lorsqu'on veut travailler un pareil acier, par exemple un acier de carburation moyenne et contenant de 10 à 12 p. 100 de nickel, on est obligé, pour le rendre le plus doux possible à l'outil, de le soumettre pendant un temps assez long à la température du bois étincelant, c'est-à-dire à une température voisine de la recalescence (1).

Par suite, en effet, de la grande difficulté que les molécules de carbone doivent éprouver pour abandonner leur dissolvant, le phénomène demandera pour s'accomplir un temps relativement long, plus long que celui d'un refroidissement à l'air libre depuis la température du rouge cerise clair. Un recuit ordinaire produira donc le même effet que la trempe, puisque la rapidité de refroidissement n'a plus d'influence sur les changements de texture.

Au contraire, si l'on maintient le métal pendant longtemps à une température voisine de celle qui correspond à la recalescence, les molécules de carbone auront le temps nécessaire pour se grouper entre elles. Le métal après refroidissement devra donc être plus doux à travailler à l'outil, puisque sa dureté aura diminué.

Conclusions.

L'hypothèse de la constitution moléculaire des corps nous a conduit à une explication rationnelle des traite-

(1) Le nickel abaisse le point de recalescence du carbone.

ments métallurgiques des aciers. Nous avons montré que ces traitements avaient pour but de rapprocher la texture de l'isotropie. Si donc on obtenait dans l'élaboration des aciers un métal isotrope, tous ces traitements pourraient être supprimés. Un simple moulage suffirait pour donner la forme voulue à l'objet à confectionner. Nous avons montré que la trempe permettait, dans une certaine mesure, d'obtenir un métal isotrope. Mais ce traitement, outre son prix de revient, a l'inconvénient d'être peu sensible pour les grosses pièces et de faire naître dans la masse de métal des tensions qu'il faut détruire par un revenu.

L'incorporation d'un autre corps à l'acier semble devoir être le procédé le plus pratique pour obtenir ce résultat ; nous venons de le constater lorsqu'on ajoute à l'acier une certaine quantité de nickel. Malheureusement, ce dernier métal est d'un prix relativement élevé et cette considération a jusqu'ici empêché, dans une certaine mesure, la généralisation de ces aciers.

Nous venons de nous rendre compte que la connaissance de la constitution des corps serait des plus fécondes au point de vue métallurgique. Mais on ne connaît actuellement ni la molécule, ni les forces moléculaires. L'avenir nous apprendra si notre conception de la constitution des corps doit devenir une réalité ou faire place à d'autres hypothèses plus satisfaisantes.

F. Gruardet,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Espagne : Écoles à feu en pleins champs. — La presse militaire s'est beaucoup occupée depuis quelque temps des écoles à feu en pleins champs, procédé d'instruction préconisé en France surtout par le général Langlois (1).

Le *Memorial de artilleria* réclame pour l'artillerie espagnole l'honneur d'avoir été la première à introduire cette réforme dans la pratique. Dès juin 1898 la section de Madrid de l'École de tir de l'artillerie émettait le desideratum suivant :

« Pour que les tirs de l'artillerie de montagne soient « réellement profitables et ne donnent pas lieu à des « conceptions fausses qui seraient plus tard amèrement « démenties par la réalité, la Commission croit néces- « saire et *possible* d'exécuter ces tirs en terrain réelle- « ment montagneux. Il conviendrait à cet effet de cons- « tituer avant l'ouverture du cours une commission « qui rechercherait un terrain approprié dans la sierra « Guadarrama ou quelque autre région montagneuse, « et s'occuperait d'aplanir les difficultés soulevées par « les autres administrations de l'État, les municipalités « ou les particuliers auxquels ces exercices pourraient « paraître préjudiciables. »

Cette proposition ne put avoir d'effet en 1898 à cause de la guerre avec les États-Unis, mais on prépara néanmoins des écoles à feu de ce genre qui furent exécutées plus tard dans les régions indiquées ci-après :

En 1899, une batterie de montagne à tir rapide, dans la sierra de Guadarrama, près de Puerto de Malabón ;

(1) Voir *Écoles à feu en pleins champs*, par le capitaine Le Rond. Paris, Charles-Lavauzelle, 1903.

En 1900, une autre batterie de montagne dans la même région, et une batterie de 8^{cm} dans le district de Valdemorillo ;

En 1901, une batterie de montagne dans le Guadarrama, deux batteries de campagne à Valdemorillo et *treize* batteries de 8^{cm} et 9^{cm} dans les champs de tir provisoires de Pinto et Ocaña ;

En 1902, trois batteries de montagne à Pancarbo et deux batteries de campagne à La Brujula. La même année on fit exécuter pour la première fois des exercices d'occupation de position et des tirs par l'artillerie de siège aux environs de Ceuta ; on construisit cinq batteries aux emplacements qu'elles auraient occupés dans une guerre réelle, et on effectua des tirs avec des canons de 12^{cm}, des obusiers et des mortiers de 15^{cm}, contre des batteries armées de matériel hors de service ;

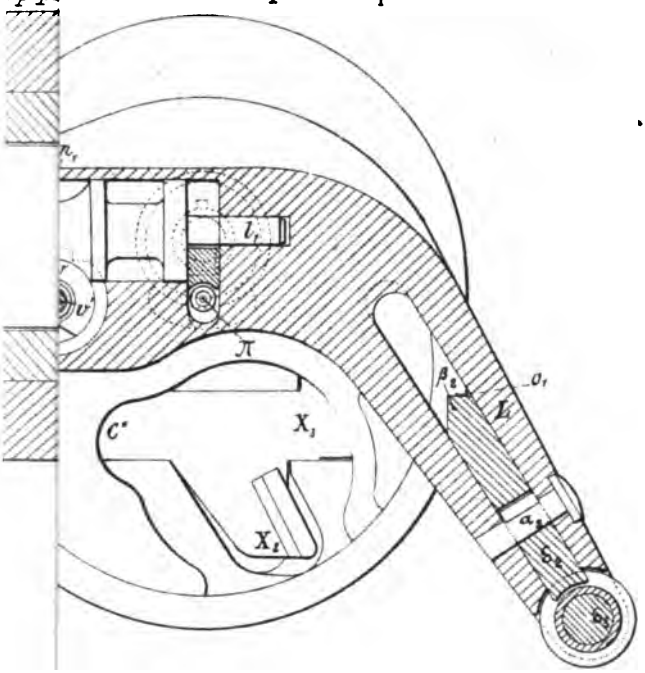
En 1903, une batterie de montagne sur le versant nord de la sierra de Guadarrama, aux environs de La Granja. La même année, le régiment de siège effectua dans le district de Ségovie des exercices d'occupation de position, de construction de batteries et des tirs à la distance de 6 100 m avec une différence de niveau de 240 m. Le fait de tirer à l'altitude de 1 005 m avec un obusier dont les projectiles s'élevaient à 1 103 m a permis de faire des observations intéressantes sur la durée de la combustion des fusées.

(D'après *Memorial de artilleria,* mars 1904.)

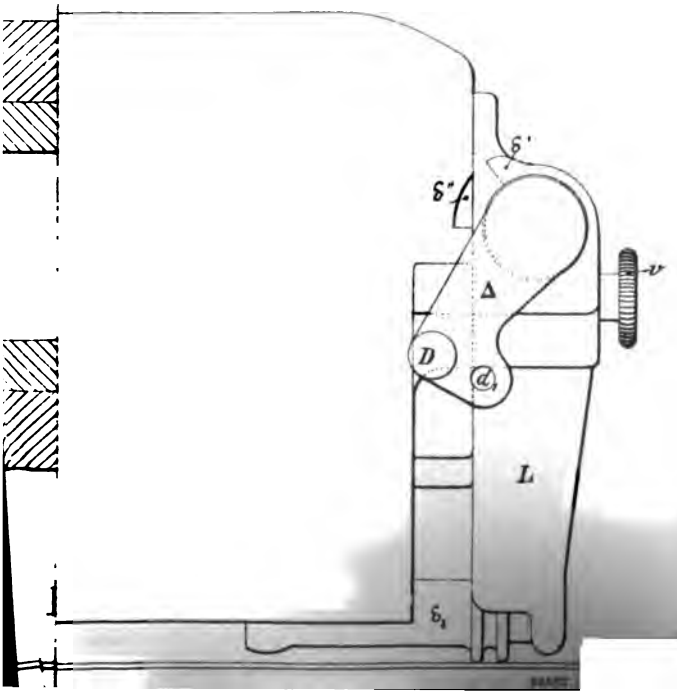
On voit que l'artillerie espagnole est entrée dès 1899 dans la pratique des écoles à feu en pleins champs. Rappelons qu'un essai de ce genre avait été exécuté dès le 14 mars 1896 par le général Langlois sur le champ de tir temporaire de Chitry, aux environs d'Auxerre (1).

(1) Voir les détails de cet exercice dans la brochure intitulée : *Manœuvre d'un détachement de toutes armes avec feux réels.* Paris, Baudoin, 1897.

up pl ue arrière, coupe m'm' par l'axe de la détente.



:, cul lévation, coté gauche.



PL. III.

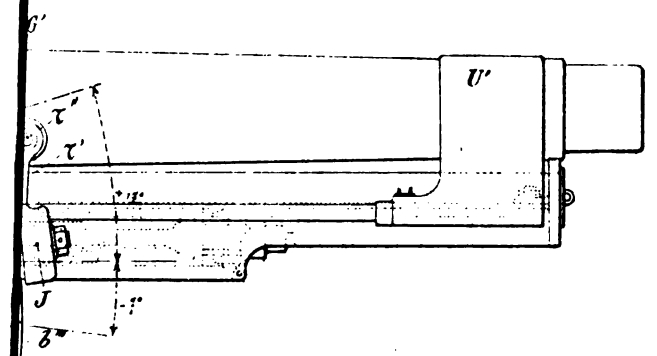


Fig. 9. Coupe $\alpha'\alpha''\beta'\beta''$. $\left(\frac{1}{12}\right)$

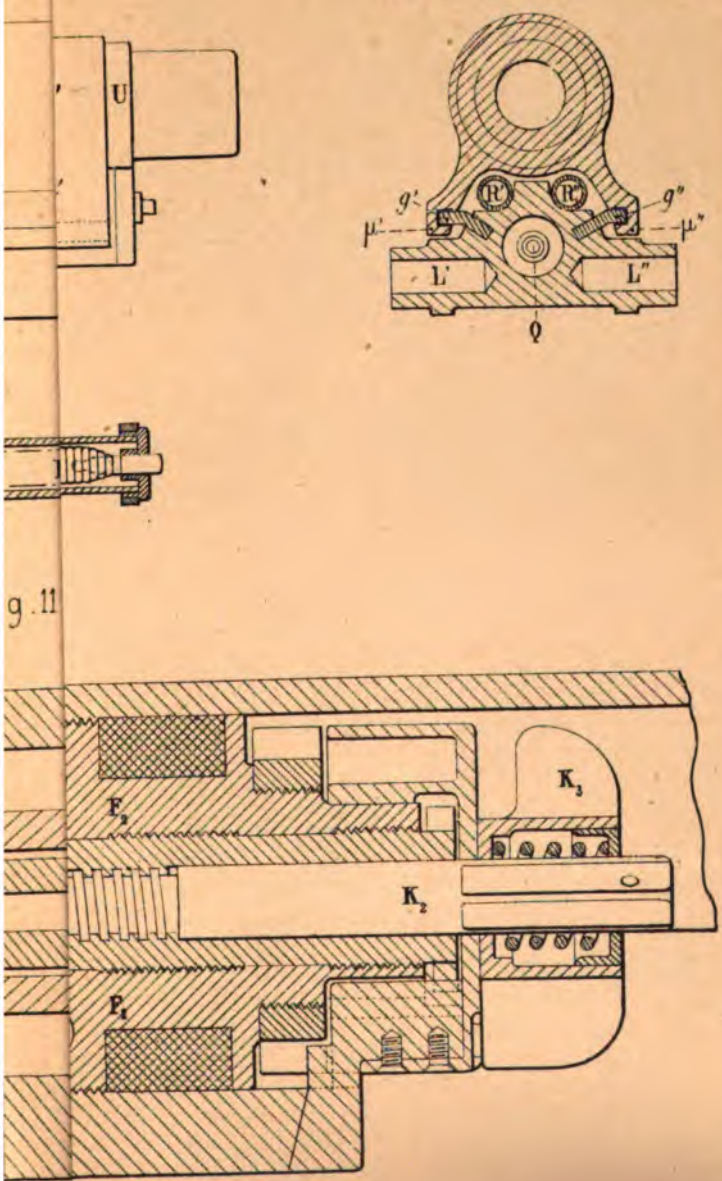
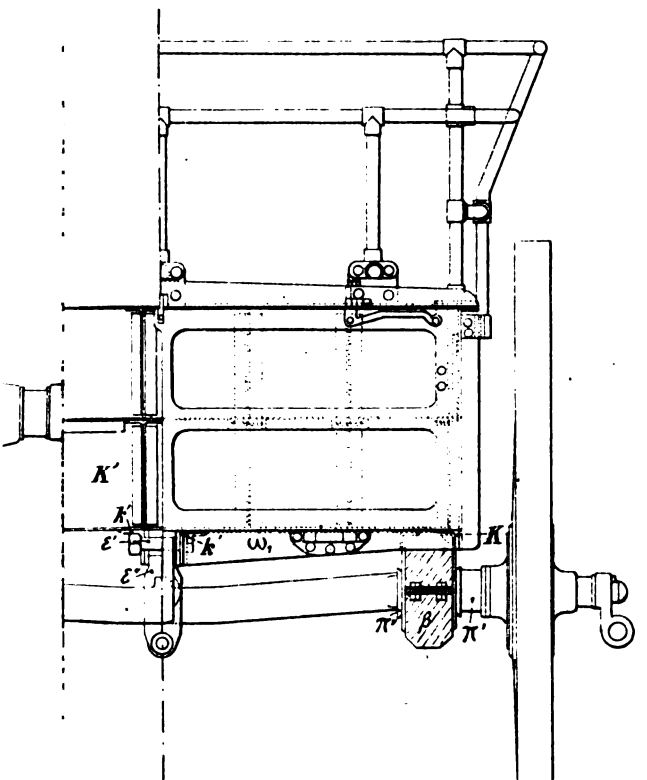


Fig. 15.

Vue arrière.



MITRAILLEUSE AUTOMATIQUE

BERGMANN

MODÈLE 1902

(PL. VI.)

Généralités.

La mitrailleuse Bergmann (1) appartient à la catégorie des armes automatiques avec canon reculant et culasse calée, fonctionnant par l'utilisation *directe* du recul. Son système de fermeture est nouveau et assez original; il ne comprend que des pièces animées de mouvements rectilignes, à l'exclusion de tout mouvement de rotation.

Principe. — Le principe du fonctionnement est le suivant :

Au moment du départ du coup, le canon et la culasse mobile prennent un mouvement de recul, très rapidement limité pour le canon et plus étendu pour la culasse. Celle-ci, une fois décalée, continue sa marche vers l'arrière en comprimant un ressort de fermeture, bandant un ressort de percussion, et entraînant avec elle une masse percutante qui vient s'accrocher à la gâchette.

Dès que le recul est terminé, la culasse mobile se re-

---

(1) M. Théodore Bergmann, de Gaggenau (grand-duché de Bade), avait établi antérieurement une mitrailleuse automatique dite modèle 1901. Cette arme était basée sur le même principe que celle que nous décrivons ici, et dont elle différait surtout par le mode d'alimentation en cartouches.

porte en avant, seule d'abord, puis avec le canon, sous l'action du ressort de fermeture qui la ramène à sa position normale.

Le mouvement de va-et-vient du système de fermeture a fait entre temps avancer d'un cran la bande flexible d'alimentation qui, passant sur des rouleaux, traverse l'arme de droite à gauche, et une nouvelle cartouche a été introduite dans la chambre.

Au moment où on appuie sur la détente (tir coup par coup) ou dès que la fermeture est achevée (tir continu), la masse percutante rendue libre se porte en avant sous la poussée du ressort de percussion et vient frapper la tête du percuteur.

Description.

Les différentes parties du mécanisme sont assemblées à la *boîte de culasse* A (pl. VI, fig. 1, 2 et 3). Cette boîte, qui affecte extérieurement la forme d'un prisme à base carrée, présente à l'intérieur une cavité cylindrique (fig. 4 et 5); elle est fermée — à l'arrière par une *visculot a* que maintient un levier de fixation Z (fig. 9) et sur laquelle est fixé par une vis b_1 le *plateau à poignées* B — et à sa partie supérieure par un *couvercle* T. Ce dernier peut être relevé verticalement (fig. *b*) autour de la charnière χ de façon à permettre de visiter facilement le mécanisme ; il est maintenu à sa position de fermeture par la *cale de couvercle t*.

A l'avant de la boîte de culasse est vissé le *manchon réfrigérant* M, qui peut contenir environ 6 litres d'eau ; il est muni d'un *robinet purgeur* et de deux *soupapes*, l'une antérieure, l'autre postérieure *m* (fig. 7 et 9) destinées à laisser échapper la vapeur lorsque l'eau est portée à l'ébullition par un tir prolongé. Le canon ayant un mouvement de glissement dans le manchon, l'étanchéité du joint a dû être assurée au moyen d'une *boîte à étoupes* et d'*anneaux de serrage*.

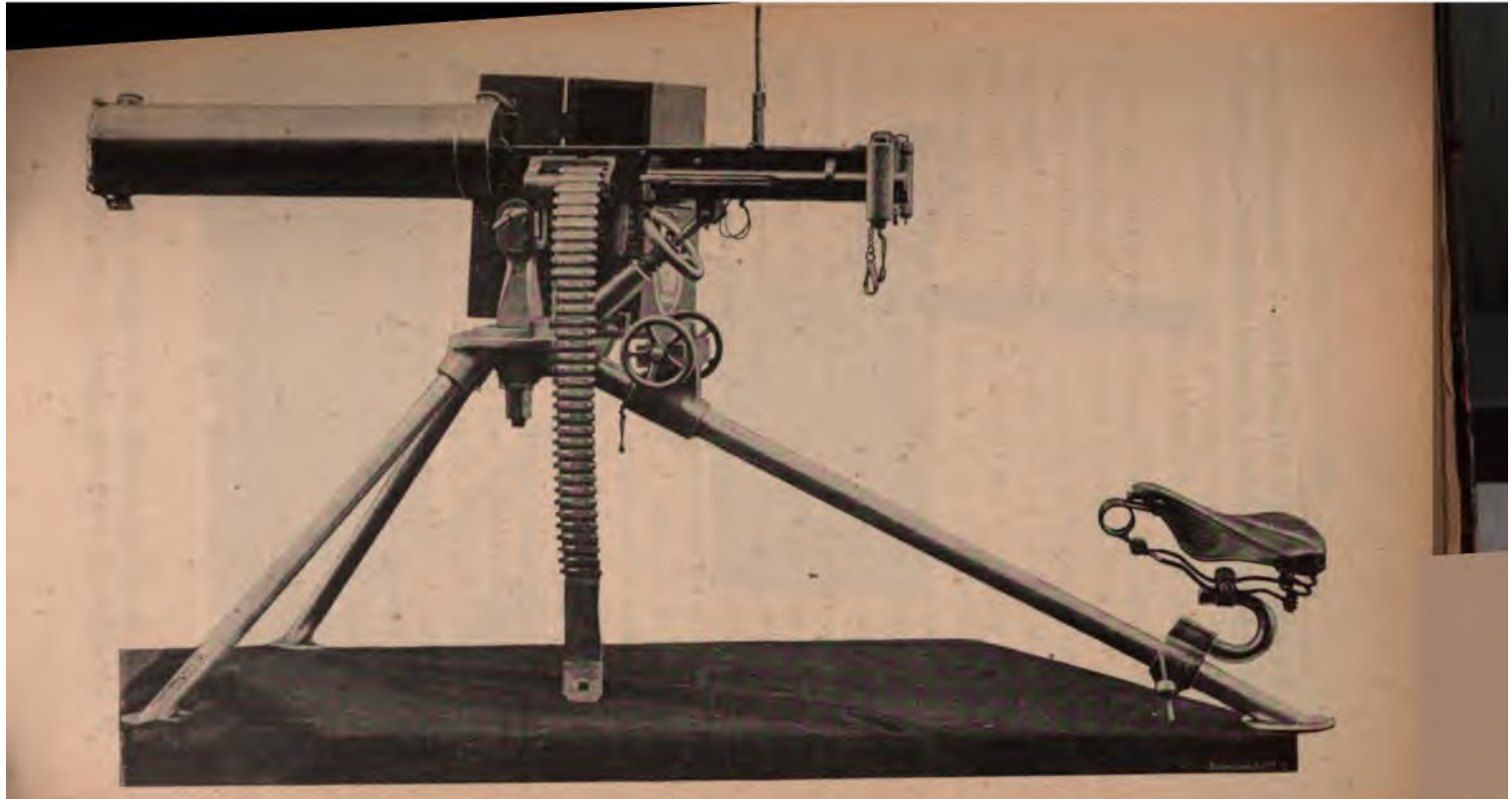


Fig. 9.

La *hausse* H, qui est montée sur le couvercle, joue le rôle de *pièce de sûreté ;* son pied vient en effet, lorsqu'on la rabat en avant, enrayer la masse percutante (fig. 2), empêchant ainsi le départ du coup.

Fermeture. — Sur l'extrémité postérieure du *canon* C (fig. 1, 2 et 3) se trouve vissée la *douille de fermeture* D, qui est susceptible de glisser longitudinalement dans la boîte de culasse A ; cette douille contient la culasse mobile V qui peut à son tour se déplacer à l'intérieur de D. Les mouvements de la douille D et de la culasse mobile V sont limités à l'arrière par la vis-culot *a*.

La douille de fermeture D présente à sa partie inférieure (en regard d'une ouverture correspondante de la boîte de culasse) un évidement *d* pour le passage de la douille éjectée. Elle présente également une fente longitudinale supérieure, qui permet le mouvement de va-et-vient de la masse percutante. Enfin la douille de fermeture porte un épaulement d_1 qui, en venant buter contre le bloc de décalage G, limite le mouvement vers l'avant du système de fermeture.

La culasse mobile V porte à gauche un *talon à anneau v,* dont l'anneau fait saillie à l'extérieur de l'arme et qui est poussé vers l'avant par le *ressort de fermeture* R. Ce dernier est logé dans la *douille de ressort de fermeture* I (fig. 3 et 7) qui est placée à gauche de l'arme (visible sur les figures *a* et *b*) et présente deux rainures pour le passage du talon *v ;* le ressort R, agissant sur le talon *v* par l'intermédiaire d'un *chapeau de ressort de fermeture i,* les rainures de la douille I se trouvent toujours obturées.

L'*extracteur* E, à une branche, est fixé à la partie inférieure de la culasse mobile V au moyen d'une goupille *e* (fig. 1).

Dans la cavité centrale de la culasse mobile est logé le *percuteur* P avec son ressort *p,* qui tend constam-

ment à le repousser vers l'arrière. Le percuteur porte à sa partie postérieure un talon p_1 qui, traversant une mor-

Fig. *b*.

taise de la culasse mobile V, permet au percuteur d'avoir à l'intérieur de V un déplacement longitudinal limité.

Autour du système formé par la culasse mobile V et la douille de fermeture D se trouve le *bloc de calage* F qui présente un évidement rectangulaire (fig. 4 et 5). Le bloc F peut prendre un mouvement de glissement vertical et descendre dans une mortaise *f* de la boîte de culasse (fig. 1, 2 et 5) : suivant qu'il occupe l'une ou l'autre de ses positions extrêmes, il assure la liaison de la culasse mobile V avec la douille D (fig. 1 et 4), ou laisse au contraire la culasse mobile V libre de coulisser longitudinalement dans la douille D en enclenchant celle-ci avec la boîte A (fig. 2 et 5). Il présente à sa partie antéro-inférieure une facette oblique f_1, correspondant à une facette analogue de la mortaise *f*, et à sa partie postéro-supérieure une autre facette oblique f_2 (fig. 1) diagonalement opposée; enfin il porte deux *tenons de calage s, s,* qui peuvent s'engager dans deux rainures correspondantes $\sigma\sigma$ de la face inférieure de la culasse mobile V.

Un *bloc de décalage* G, logé dans un évidement transversal de la boîte de culasse A (fig. 1 et 2), sert à provoquer la descente du bloc de calage F ; à cet effet il présente à l'avant une facette oblique *g* correspondant à la facette f_2.

Mécanisme de percussion. — La *masse percutante* N coulisse dans une rainure longitudinale du couvercle. Elle se termine à l'arrière par une tige cylindrique, portant le *cran de bandé n* et entourée par le *ressort de percussion r*. Celui-ci prend appui à l'avant contre la *tête carrée* de la masse percutante, à l'arrière contre la cale de couvercle *t*. La masse percutante présente un *talon* N_1, qui, pénétrant dans la fente longitudinale supérieure de la douille de fermeture, peut venir agir sur l'arrière du percuteur P.

Un *levier de mouvement automatique* J (fig. 9), logé dans la face supérieure de la boîte de culasse, du côté gauche, peut basculer autour de l'axe horizontal formé par sa vis *j;* son extrémité arrière tend sans cesse à se

soulever sous l'action d'un petit ressort et à venir ainsi se placer sur le chemin du talon N_1 de la masse percutante N, de façon à empêcher le départ du coup.

Fig. c.

Mise de feu. — La *gâchette* K est constamment poussée vers le haut par son ressort *k* (fig. 1 et 2); elle porte à sa partie inférieure une petite saillie k_1.

La *détente* L (fig. 7 et 9), munie d'une *tête quadrillée*, est mobile autour d'un axe parallèle à celui de la pièce. Lorsqu'on appuie sur la tête quadrillée, la détente agit sur la saillie k_1 par l'intermédiaire d'une *pièce articulée* O, qui pivote autour d'une goupille *o* faisant corps avec la détente. Dès qu'on cesse d'appuyer, elle revient à sa position normale sous l'action d'un petit ressort à boudin.

Le *levier de tir coup par coup* Q (fig. 1 et 7) qui peut pivoter autour d'un axe vertical est également actionné par un petit ressort. Son extrémité inférieure, à sa position normale, vient se placer sous la détente dont elle limite le mouvement d'abaissement.

Lorsque le tireur tient les deux poignées *b b* du plateau B, il peut, sans déplacer ses mains, agir de haut en bas sur la tête quadrillée de la détente avec le pouce de la main droite et d'arrière en avant sur la tête quadrillée du levier de tir coup par coup avec le pouce gauche.

Les poignées *b b* servent en outre à déplacer l'arme pour le pointage (fig. *e* et *f*).

Alimentation. — Dans un encastrement transversal de la boîte de culasse est logé le *pont à rouleaux* U, formant une sorte de canal pour la *bande d'alimentation*. L'arrière de ce pont porte en saillie vers le bas un bec *u* qui, pénétrant dans une rainure longitudinale de la culasse mobile V, joue le rôle d'*éjecteur*.

Le déplacement de la bande d'alimentation est obtenu au moyen d'un *levier transporteur* X (fig. 8) logé dans une rainure du couvercle et mobile autour d'un pivot x. Ce levier est muni à l'arrière d'un tenon x_1 dont la partie inférieure s'engage dans une fente de la boîte de culasse de manière à pouvoir être actionnée par la facette oblique latérale v_1 de la culasse mobile (fig. 3). Il porte à l'avant un autre tenon x_2 qui actionne un *curseur-transporteur* Y. Ce dernier peut se mouvoir latéra-

lement dans une rainure du couvercle ; il agit sur la bande d'alimentation par l'intermédiaire d'une *dent-transport y*, soumise à l'action d'un petit ressort à boudin (fig. 1, 2, 6 et 8).

Dans la partie supérieure du couvercle sont logées deux *dents-arrêts* à ressorts u_1 u_2, qui, tout en laissant passer la bande de droite à gauche, s'opposent au contraire à son mouvement rétrograde. Si on veut retirer une bande en cours de consommation, il faut lever le couvercle pour que ces dents cessent d'agir.

La *bande d'alimentation* (fig. *a* et pl. VI, fig. 6) est une bande flexible munie de *douilles* en tôle d'acier formant ressort, où s'engagent les cartouches, et de petites *barrettes* avec lesquelles la dent-transport *y* et les dents-arrêts u_1 u_2 viennent se mettre en prise.

Cette bande qui porte 250 cartouches est enroulée sur un tambour (fig. *c*) contenu dans une boîte qui se fixe sur le côté droit de l'affût. Une manivelle qui fait saillie sur la boîte (fig. *d*) permet, en actionnant le tambour, d'enrouler ou de dérouler la bande d'alimentation.

Fonctionnement.

Recul du mécanisme. — Au départ du coup, l'ensemble constitué par le canon C, la douille de fermeture D, la culasse mobile V et le bloc de calage F recule sous l'action des gaz de la charge. Dès que le bloc de calage F arrive en regard de la mortaise *f*, le choc de sa facette oblique f_2 contre la facette *g* du bloc de décalage G le force à descendre dans cette mortaise : il cesse donc de caler la culasse mobile V dans la douille de fermeture D.

A ce moment, la douille de fermeture D vient buter contre la vis-culot *a*, ce qui arrête son mouvement de recul ainsi que celui du canon. La culasse mobile V, au contraire, continuant sa course, entraîne la masse per-

cutante N et comprime à la fois le ressort de fermeture R et le ressort de percussion r jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée à son tour par la vis-culot a. La gâchette K a alors pénétré dans le cran de bandé n et retient ainsi la masse percutante N. D'autre part l'extrémité arrière du levier de mouvement automatique J s'est relevée et s'est placée devant cette masse dont elle empêche le retour en avant tant que la fermeture n'est pas achevée.

Dès le début du recul, l'extracteur E a entraîné en arrière la douille vide qui est venue buter contre le bec éjecteur u et qui a été expulsée à travers l'évidement d. Dans la suite du mouvement, la facette oblique latérale v_1 de la culasse mobile a repoussé vers la droite l'extrémité postérieure x_1 du levier transporteur X : celui-ci a donc déplacé vers la gauche le curseur transporteur Y, dont la dent-transport y a fait avancer d'un cran la bande d'alimentation, amenant ainsi une nouvelle cartouche en face de la chambre.

Retour en avant du mécanisme. — Parvenue au terme de sa course, la culasse mobile V est ramenée en avant par la détente du ressort de fermeture R. Au moment où elle vient buter contre le culot de la cartouche, elle pousse vers l'avant de quelques millimètres l'ensemble formé par le canon et la douille : ce mouvement, entraînant le bloc de calage F, fait remonter à ce dernier la rampe antérieure de la mortaise f dont il se dégage. Les tenons de calage ss s'engagent alors dans les rainures de calage $\sigma\sigma$ de la culasse mobile V, qui se trouve ainsi calée de nouveau dans la douille de fermeture. Ces diverses pièces, accompagnant le canon, continuent à se porter en avant jusqu'à ce que la douille de fermeture D, heurtant le bloc de décalage G, les arrête à la position de fermeture.

Pendant la dernière partie de ce mouvement, le talon v de la culasse mobile a soulevé la branche avant du

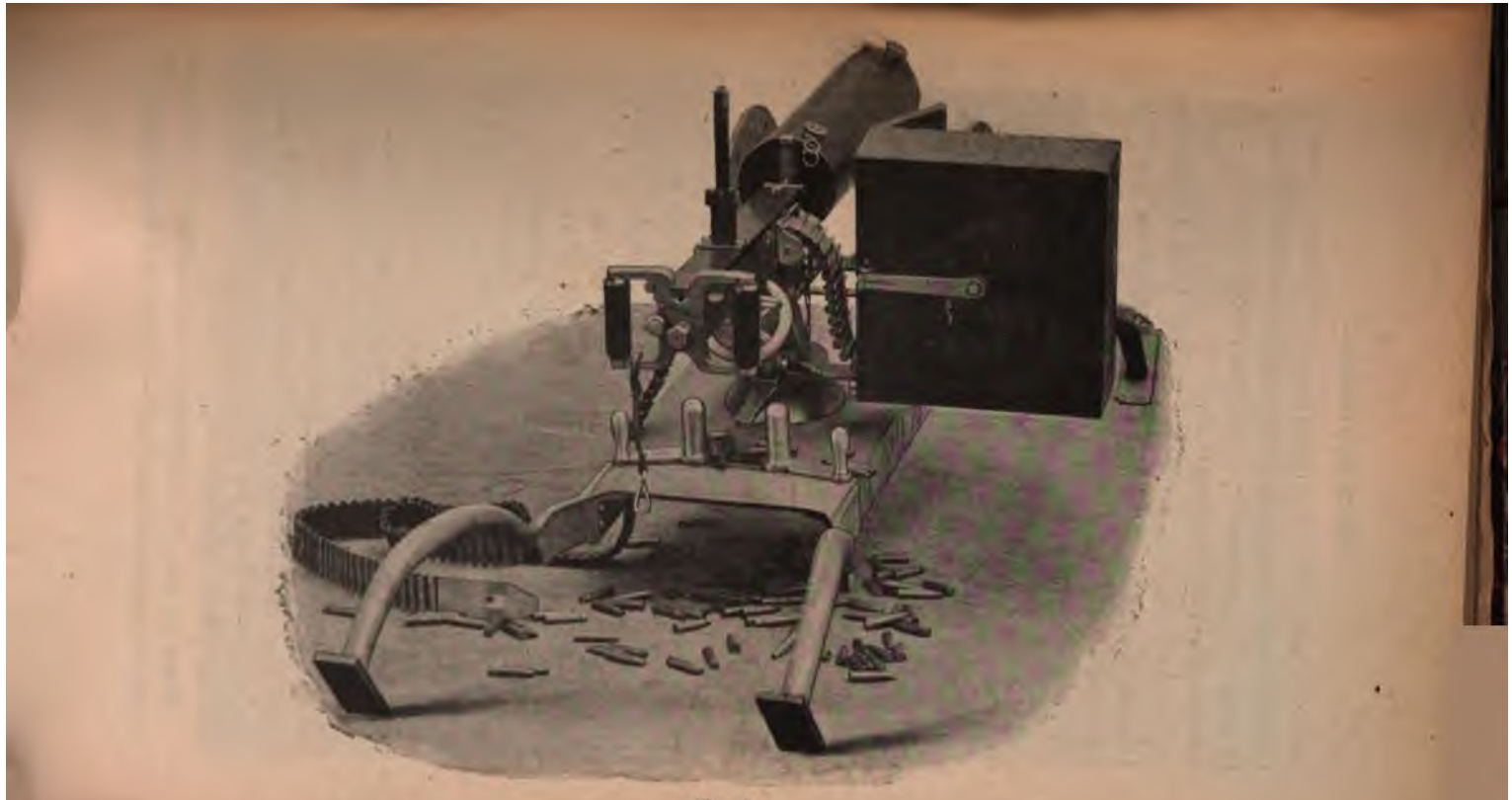


Fig. *d*.

levier de mouvement automatique J, abaissant ainsi la branche arrière qui cesse de se trouver sur le chemin de la masse percutante N : cette dernière n'est donc plus retenue que par la gâchette K.

Enfin la tête de la culasse mobile a poussé la cartouche qui se trouve sur son passage hors de la douille de la bande et l'a introduite dans la chambre.

L'arme se trouve ainsi de nouveau prête pour le tir.

Exécution du feu. — Lorsqu'on appuie sur la détente L avec le pouce de la main droite, la masse percutante N rendue libre se porte en avant sous l'action de son ressort *r* et, frappant le percuteur P, détermine le départ du coup : la série des mouvements exposés ci-dessus se reproduit.

Dans son mouvement en avant, la masse percutante N a porté vers la droite la grande branche du levier transporteur, ce qui a amené la dent transport *y* en prise avec la cartouche suivante de la bande d'alimentation.

Tir continu. — Si l'on continue d'appuyer sur la détente, la gâchette K ne venant plus accrocher le cran de bandé *n*, la masse percutante N revient en avant dès que le mouvement de fermeture de la culasse mobile a abaissé le levier de mouvement automatique J. Les coups se succèdent ainsi sans interruption tant que dure la pression sur la détente.

Tir coup par coup. — Quelle que soit l'habileté du tireur, il n'est pas possible d'exercer sur la détente une pression assez courte pour ne laisser partir qu'un seul coup. Si on veut obtenir une série de coups isolés suivant une certaine cadence, il faut faire entrer en jeu le levier de tir coup par coup qu'on maintient en avant avec le pouce gauche.

Dans ce cas, le mouvement d'abaissement de la détente n'étant plus limité, celle-ci descend à fond et la pièce

Fig. *g*.

Fig. *f*.

articulée O, tournant autour de la goupille *o*, en laisse échapper la saillie k_1 de la gâchette K, qui revient aussitôt se mettre en prise avec le cran de bandé *n*. On ne laisse ainsi partir qu'un coup chaque fois qu'on appuie sur la détente.

Pour tirer le premier coup, le tireur doit exécuter, à la main, les opérations qui seront ensuite accomplies automatiquement par le recul. Il lui faut donc tirer à fond en arrière l'anneau du talon de verrou *v*, qui fait saillie à l'extérieur de l'arme, et l'abandonner ensuite.

Dispositifs de sûreté. — Nous avons vu que, tant que la hausse H est rabattue, son pied empêche le mouvement en avant de la masse percutante N (fig. 2). L'arme ne peut donc fonctionner que lorsqu'on a ramené la hausse à la position verticale (fig. 1).

D'autre part, le levier de mouvement automatique J ne laisse échapper la masse percutante que lorsqu'il a été abaissé par la culasse mobile, ce qui se produit seulement quand celle-ci arrive à sa position de fermeture.

Enfin, pour que la pointe du percuteur fasse saillie sur la tranche antérieure de la culasse mobile, il faut que son talon p_1 puisse glisser jusqu'à l'avant de la mortaise de la culasse mobile dans laquelle il se meut, mouvement qui ne devient possible que quand le bloc de calage F occupe la position (fig. 1) qui assure le calage de la culasse mobile, sinon le bas de la facette f_2 arrête p_1.

L'arme que nous venons de décrire possède un fonctionnement satisfaisant, à la condition bien entendu que les cartouches emploient une charge de poudre suffisante pour donner à la masse reculante l'impulsion nécessaire.

Elle peut s'approprier à tous les calibres.

Sa grande facilité de transport et son encombrement relativement faible permettent de lui faire exécuter facilement les déplacements nécessaires sur le champ de bataille.

Fig. g.

Fig. h.

Tir à blanc.

Pour exécuter le tir à blanc il suffit d'enlever le bloc de calage; la pression des gaz, plus faible qu'avec les cartouches de guerre, est néanmoins encore suffisante pour actionner dans ces conditions le mécanisme, qui fonctionne alors comme dans une arme automatique à canon fixe.

Démontage et remontage.

La mitrailleuse Bergmann ne comprend que 80 pièces qui peuvent se démonter sans le secours d'aucun outil. Pour le nettoyage normal de l'arme, le démontage de 12 pièces seulement est nécessaire. Cette opération peut s'effectuer en moins d'une minute.

Tous les ressorts sont des ressorts à boudin.

Données numériques.

Longueur de la mitrailleuse.	mm	1 080
Calibre.	—	8
Poids de la mitrailleuse	kg	20
— de l'eau du manchon.	—	6
— de la bande d'alimentation garnie de 250 cartouches.	—	8,450
— de la bande d'alimentation vide . .	—	1,650
— de la boîte contenant la bande d'alimentation garnie	—	10,950
Longueur de l'affût-trépied (replié). . . .	mm	1 180
— de l'affût-chariot [fig. *d*] (replié).	—	1 300
Poids de l'affût-trépied.	kg	22
— de l'affût-chariot	—	48

J. Pesseaud,
Capitaine d'artillerie.

LE VANADIUM

[*Fin* (1).]

(PL. VII ET VIII)

ACTION DES DIVERS ÉLÉMENTS SUR LE FER ET SUR L'ACIER

Avant d'accepter sans discussion le jugement de M. Hadfield et de considérer comme vain tout l'ensemble des recherches et des travaux antérieurs, il serait intéressant de passer rapidement en revue l'influence qu'exercent, au point de vue mécanique, sur le fer et sur l'acier à diverses teneurs en carbone, les éléments employés en métallurgie. Des essais systématiques ont été tentés dans ce sens d'abord par M. Arnold, puis par M. Hadfield. Les plus complets ont été exécutés par M. Guillet et les principaux résultats obtenus ont été exposés par lui dans une conférence faite à la Société des ingénieurs civils (2).

Influence des divers éléments sur le fer doux.

M. Arnold (3) a cherché à vérifier la loi périodique énoncée par Roberts-Austen. Comme on le sait, les corps

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **63**, p. 224, 271, 350 et 444, et t. **64**, p. 40 et 118.

(2) Voir *Mémoires et compte rendu de la Société des ingénieurs civils*, juin 1904.

(3) *The Journ. of the Iron and Steel Institute*, XLV, p. 107. 1894.

simples agissent sur le fer doux, soit en l'adoucissant, soit en le durcissant; suivant Roberts-Austen, la nature de l'action de chaque élément serait déterminée d'après la valeur de son volume atomique, ou quotient de son poids atomique par sa densité. Si le chiffre obtenu pour un élément est inférieur à celui trouvé pour le volume atomique du fer, l'addition de cet élément au fer le durcira ou l'adoucira dans le cas contraire.

Le tableau suivant indique le rôle des éléments les plus employés en métallurgie.

ÉLÉMENTS DURCISSANTS.		ÉLÉMENTS ADOUCISSANTS.	
Noms.	Volumes atomiques.	Noms.	Volumes atomiques.
Carbone	3,6	Chrome	7,7
Bore	4,1	Tungstène	9,6
Nickel	6,7	Silicium	11,2
Manganèse	6,9	Arsenic	13,2
Cuivre	7,1	Phosphore	13,5
Fer	7,2	Soufre	15,7

Le vanadium, dont le volume atomique est 9,2, se classerait donc entre le chrome et le tungstène, et tout à côté du tungstène.

Pour vérifier l'exactitude de cette loi, M. Arnold prépara des alliages de fer aussi purs que possible et réussit à mener à bien ces recherches, malgré les grandes difficultés qu'il rencontra : température très élevée, pureté des alliages à ajouter au bain de fer, creusets en matière suffisamment réfractaire et assez inerte pour n'introduire aucune impureté, etc. Chaque échantillon fut l'objet d'analyses très minutieuses et, sauf pour un seul, le total des impuretés était très faible. M. Arnold put ainsi mener à bien les essais que Roberts-Austen avait déclarés irréalisables.

ALLIAGE.	ÉLÉMENT SPÉCIAL p. 100.	CARBONE p. 100.	FER p. 100.	IMPURETÉS TOTALES carbone non compris p. 100.	LIMITE D'ÉLASTICITÉ. kg par mm².	CHARGE DE RUPTURE. kg par mm².	ALLONGEMENTS p. 100.	RÉDUCTION de section p. 100.	DENSITÉ.
Fer forgé . .	99,87	0,04	99,87	0,13	22,7	34,18	47,0	76,5	7,8477
Carbone . .	1,35	1,35	98,21	0,44	73,3	90,4	5,0	5,6	7,8538
Silicium . . .	1,94	0,08	97,77	0,29	32,1	49,8	36,0	62,4	7,8690
Phosphore. .	1,36	0,07	98,47	0,17	45,5	45,5	0,0	0,0	7,6903
Arsenic . . .	1,57	0,04	98,27	0,16	27,9	42,6	28,5	34,1	7,7978
Soufre. . . .	0,97	0,08	98,85	0,16	3,95	3,05	0,0	0,0	7,8128
Cuivre. . . .	1,81	0,10	97,90	0,29	48,4	54,7	30,5	62,2	7,8486
Aluminium .	1,85	0,03	97,99	0,16	26,7	42,5	35,0	63,7	7,7328
Manganèse .	1,29	0,10	98,17	0,54	35,65	50,8	35,0	65,0	7,8661
Nickel. . . .	1,51	0,11	98,19	0,30	35,25	42,1	35,3	62,0	7,8269
Chrome. . .	1,10	0,17	98,62	0,28	31,0	43	40,0	72,1	7,9141
Tungstène. .	1,41	0,08	98,29	0,30	31,4	49,2	42,5	76,6	7,6756
Fer coulé . .	99,82	0,08	98,82	0,18	22,4	31,55	16,0	33,8	7,8478

Les résultats obtenus montrent que la loi de Roberts-Austen n'est pas vérifiée; ils établissent en outre qu'en général les alliages sont plus durs que le fer pur. L'action du manganèse ne peut pas être mise nettement en évidence, car l'échantillon préparé renfermait une notable quantité d'impuretés, entre autres du silicium (0,37 p. 100). Le cuivre et le phosphore ont exercé une action contraire à celle prévue par la loi périodique.

Il en est d'ailleurs de même pour le vanadium.

D'après les recherches de M. Arnold sur les fers et sur les aciers au vanadium, consignées dans le rapport que nous avons reproduit, un fer doux de Suède avait fourni :

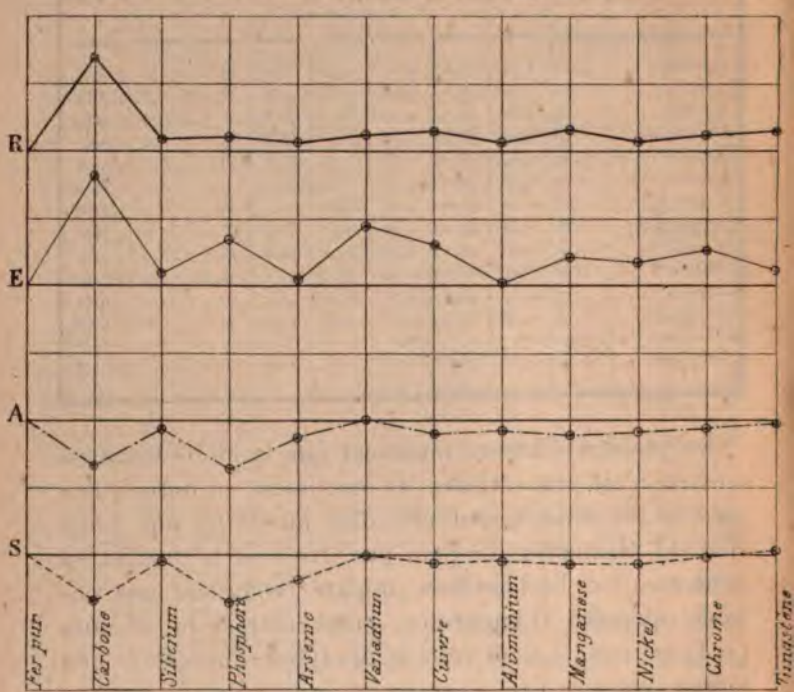
Résistance à la rupture. . . . . 33 kg
Limite élastique 18kg,85

Après addition de 0,85 p. 100 de vanadium, propor-

tion inférieure à celle des autres éléments inscrits dans le tableau précédent, le fer vanadié présentait les constantes suivantes :

Résistance à la rupture 40kg,85
Limite élastique 31kg,45

La ductilité et la flexibilité n'avaient pas été modifiées.



Charge de rupture.
Limite élastique.
Allongement.
Réduction de section.

Fig. A. — Comparaison de l'action de divers éléments sur le fer (teneur 1 p. 100).

L'addition de 0,85 p. 100 de vanadium a donc augmenté

la limite élastique de . . . . . 77,4 p. 100
la résistance à la rupture de. . . . . 23,8 p. 100

ou, si l'on rapporte à 1 p. 100 de vanadium, l'addition de 1 p. 100 de vanadium augmente de 91 p. 100 la limite d'élasticité et de 28 p. 100 la charge de rupture.

A l'aide de résultats consignés dans le tableau précédent, nous avons rapporté, par interpolation, à une teneur de 1 p. 100 de chaque élément, les modifications éprouvées par le fer au point de vue de la limite élastique, de la charge de rupture, de l'allongement et de la striction. La loi de proportionnalité que nous avons admise pour comparer au fer doux l'addition des divers éléments en même teneur (égale à 1 p. 100) n'est peut-être pas rigoureusement exacte, mais l'écart est assez faible pour les corps les plus intéressants, chrome, tungstène, nickel, vanadium, et cette loi se trouve vérifiée par d'autres essais. Elle l'est aussi pour le carbone.

En admettant cette proportionnalité, nous pouvons déduire de l'ensemble des essais de M. le professeur Arnold les variations éprouvées par les constantes du fer doux (résistance, limite élastique, allongement, réduction de section) par l'addition en même teneur (1 p. 100) de divers éléments employés ou rencontrés en métallurgie.

Tableau des variations éprouvées par le fer doux.

ÉLÉMENT AJOUTÉ.	VARIATIONS P. 100			
	de la limite élastique.	de la charge de rupture.	de l'allongement.	de la réduction de section.
Carbone	+ 165,9	+ 143,2	— 65,2	— 68,5
Silicium	+ 21,6	+ 23,5	— 12	— 9,5
Phosphore	+ 74,4	+ 24,1	— 73,5	— 73,5
Arsenic	+ 14,92	+ 15,6	— 25	— 35,2
Vanadium	+ 91,0	+ 28	0 ?	0 ?
Cuivre	+ 63,0	+ 33,1	— 19,4	— 10,3
Aluminium	+ 9,8	+ 14,7	— 13,8	— 9,05
Manganèse	+ 44,8	+ 37,6	— 19,8	— 11,61
Nickel	+ 37	+ 15,3	— 16,5	— 12,55
Chrome	+ 53,7	+ 23,3	— 13,5	— 4,86
Tungstène	+ 28,8	+ 31,0	— 0,06	+ 0,09

Il résulte de l'examen de ce tableau et de l'étude du graphique ci-contre (fig. A)[1] que les variations dues au vanadium sont comparables à celles produites par les éléments dont l'action sur le fer est considérée comme la plus favorable et en même temps la plus énergique. Contrairement aux conclusions de M. Hadfield, le vanadium semble relever notablement la limite élastique du fer, même en l'absence du carbone.

Influence des divers éléments sur l'acier non trempé.

Nous allons également rappeler l'action des divers métalloïdes, puis celle des métaux, en commençant par les métalloïdes qui se rapprochent le plus du carbone et en terminant par les métaux voisins du fer. Mais, pour ne pas compliquer le sujet, nous ne comparerons entre eux que les aciers bruts de forge, non trempés.

Carbone. — En dehors de toute théorie, il résulte très nettement, des essais mécaniques même les plus anciens et des analyses chimiques de la même époque, que le carbone rend les aciers rigides et élastiques. La résistance à la rupture, la limite élastique sont élevées, mais en même temps l'allongement et la contraction diminuent.

Ces résultats ne sont obtenus que pour une teneur assez faible en carbone. Au delà de 1,5 p. 100 de carbone les aciers ne sont plus employés; leurs qualités sont en effet excessivement variables, on ne peut pas compter sur eux et on ne sait pas exactement à quel usage les destiner : ce sont les aciers *sauvages*.

Dans l'échelle bien ancienne de Turner, on admettait déjà la classification suivante :

(1) Les résultats, naturellement discontinus, ont été reliés par des lignes purement conventionnelles, de façon à faciliter les comparaisons.

NUMÉROS.	CARBONE p. 100.	ALLONGEMENT total p. 100.	RÉSISTANCE. kg par mm².	EMPLOI.
7	0,12	30 à 25	40 à 48	Pièces de machines.
6	0,28	25 à 20	48 à 56	Tôles et essieux.
5	0,50	20 à 10	56 à 72	Rails et bandages.
4	0,75	10 à 5	72 à 88	Outils tranchants, limes.
3	1,00	5	88 à 104	Trépans, ciseaux, etc.
2	1,25	»	»	Rarement employés.
1	1,50	»	»	

D'autres classifications ont été proposées ; les intervalles ont été un peu resserrés, mais rien d'essentiel n'a été changé, car tous les aciers industriels, même les plus purs, contenaient des corps étrangers en proportions quelconques, quelquefois très importantes, jamais appréciées exactement. Le manganèse, en particulier, se retrouve toujours dans les aciers, et, comme nous le verrons, son action est très énergique, même en très faible teneur.

Le premier, M. Marché, a montré en 1878 que la résistance des aciers normaux ne croissait pas d'une manière continue avec la teneur en carbone, mais que le maximum était atteint pour une proportion de 1,2 p. 100.

M. Arnold (1) a repris, dans un tout autre but, l'étude des aciers et il a établi que si le carbone élevait bien la limite élastique et la résistance, tout en réduisant l'allongement et la striction, on atteignait bien vite un maximum au delà duquel les qualités de l'acier obtenu allaient en diminuant. Il a opéré sur une gamme d'aciers très exactement analysés et préparés avec le plus grand soin. Les recherches ont duré cinq ans et l'ont amené à des conclusions différentes de celles obtenues par M. Osmond.

TABLEAU.

(1) *The Journ. of the Iron and Steel Institute*, 1894, t. XLV, p. 107, et t. XLVI, p. 474 ; *Bulletin de la Société d'encouragement*, 5e série, 1896, t. I, p. 97.

NUMÉROS.	ANALYSE DES ÉCHANTILLONS.							TOTAL des impuretés.
	Carbone total.	Graphite dans aciers recuits.	Silicium.	Manganèse.	Phosphore.	Soufre.	Aluminium.	
1	0,08	»	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,12
1′	0,21	»	0,05	0,05	0,02	0,03	0,02	0,17
2	0,38	»	0,03	0,08	0,02	0,02	0,03	0,18
3	0,59	»	0,07	0,10	0,02	0,02	0,03	0,24
3′	0,74	»	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,12
4	0,89	»	0,03	0,09	0,02	0,02	0,03	0,19
5	1,20	0,28	0,07	0,15	0,02	0,02	0,03	0,29
6	1,47	1,14	0,08	0,13	0,02	0,01	0,04	0,28

Les types 1′ et 3′ étaient obtenus par interpolation.

A l'aide de ces échantillons, on a préparé des aciers normaux, recuits, trempés.

Les aciers *normaux* étaient portés aussitôt après le passage aux laminoirs à une température de 1000°. On les laissait ensuite se refroidir dans l'air.

Les aciers *recuits* étaient chauffés à 1000° dans de la chaux vive; on se servait de creusets en fonte fermés. Après soixante-douze heures de chauffe à 1000°, on les laissait refroidir lentement dans un four luté.

Les aciers *trempés* étaient chauffés à 1000°, puis plongés rapidement dans l'eau froide.

Les résultats fournis par les aciers *normaux* et *recuits* sont consignés dans les tableaux suivants et groupés dans le graphique ci-contre (fig. B).

D'après M. Arnold, les constituants de l'acier seraient :

a) Cristaux de *fer pur ;*

b) Cristaux de *fer légèrement impur* $Fe^{10}C$;

c) *Carbure de fer normal* $Fe^{3}C$ se présentant dans le métal sous trois formes distinctes (*émulsif, diffusé, cristallisé*);

d) *Sous-carbure de fer* $FE^{24}C$;

e) *Graphite.*

TABLEAUX.

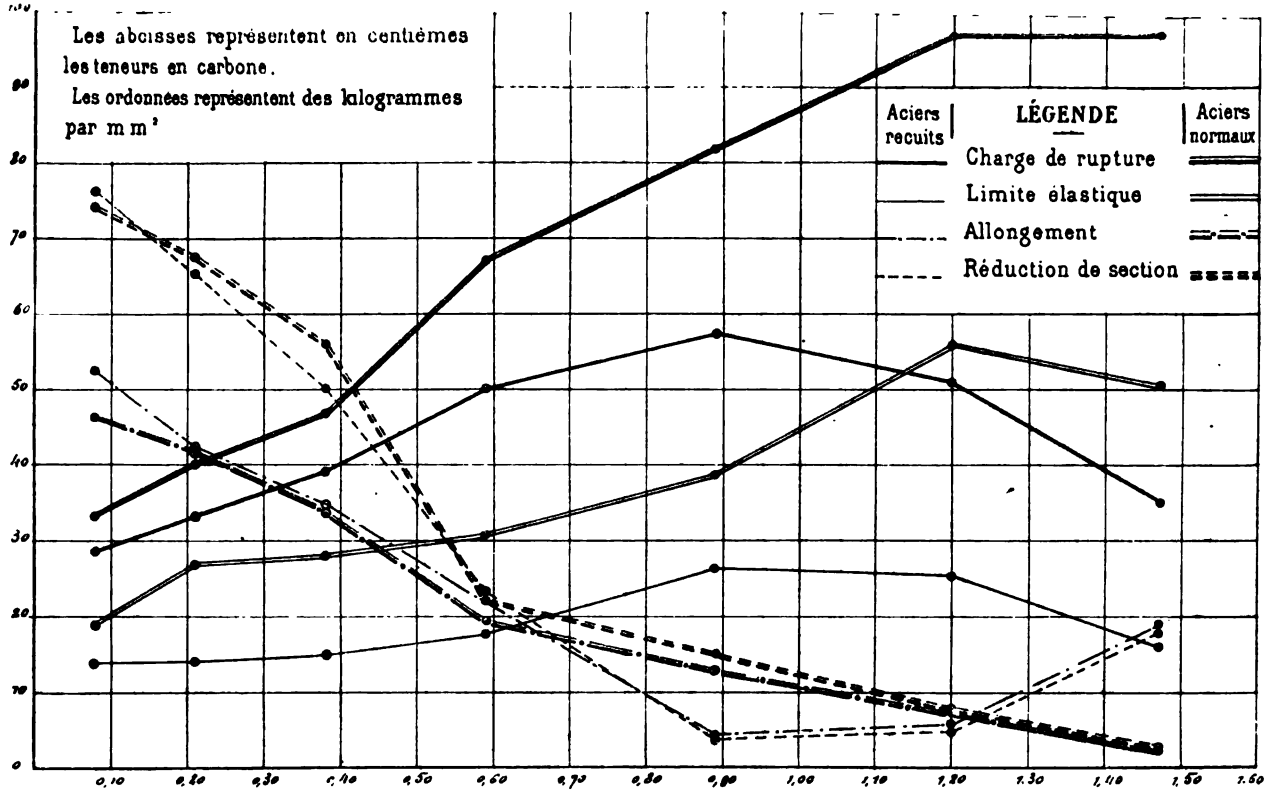


Fig. B. — Influence de la teneur en carbone sur l'acier. (Les teneurs en centièmes sont portées en abcisses.)

Essais à la traction sur aciers normaux.

NUMÉROS.	CARBONE p. 100.	LIMITE élastique. Kg par mm².	CHARGE de rupture. Kg par mm².	ALLONGEMENT p. 100.	RÉDUCTION de section p. 100.
1	0,08	19,2	33,7	46,6	74,8
1'	0,21	26,9	40,0	42,1	67,8
2	0,38	28,2	47,1	34,5	56,3
3	0,59	31,2	67,4	19,9	22,7
4	0,89	39,1	82,5	13,0	15,4
5	1,20	56,2	97,1	8,0	7,8
6	1,47	50,8	87,7	2,8	3,3

Essais à la traction sur aciers recuits.

NUMÉROS.	CARBONE p. 100.	LIMITE élastique. Kg par mm².	CHARGE de rupture. Kg par mm².	ALLONGEMENT p. 100.	RÉDUCTION de section p. 100.
1	0,08	13,9	28,9	52,7	76,7
1'	0,21	14,2	33,5	42,3	65,7
2	0,38	15,0	39,4	35,0	50,6
3	0,59	17,9	50,2	22,0	23,3
4	0,89	26,5	57,8	4,5	4,2
5	1,20	25,5	51,8	6,0	4,9
6	1,47	15,9	35,2	19,0	17,7

Des essais de M. Arnold, exécutés pour vérifier d'autres hypothèses, nous ne retiendrons que les données inscrites dans ces tableaux. Avec la teneur en carbone, la résistance des aciers s'élève progressivement jusqu'à un maximum correspondant à peu près à la teneur de 1,20 pour les aciers normaux et de 0,9 pour les aciers recuits. Nous allons retrouver des faits analogues dans l'action des autres éléments sur les aciers.

Silicium. — Cet élément, dont les analogies avec le carbone sont fort étroites, a été longtemps considéré comme nuisible. La préparation d'acier sans soufflures

a remis son emploi en faveur; actuellement, l'acier au silicium a conquis droit de cité. Le comité de l'artillerie suédoise l'a adopté pour les aciers à canons, et dans l'industrie il sert à la fabrication des ressorts.

Tous les aciers à ressorts se classent en deux catégories: l'une est formée d'un acier à forte teneur en carbone et à faible teneur en silicium; dans l'autre les proportions sont renversées.

MM. Hadfield et Guillet ont, chacun de leur côté et à des époques différentes, étudié systématiquement les aciers au silicium. Le premier a reconnu que l'addition de silicium élevait la résistance des aciers, mais, à partir de 7,2 p. 100, ceux-ci ne sont plus forgeables.

M. Guillet a constaté que, jusqu'à une teneur de 5 p. 100, l'addition de silicium élevait d'une manière uniforme la charge de rupture et la limite élastique des aciers. Les études micrographiques lui ont montré que ces mêmes aciers étaient formés de perlite. Au-dessus de 5 p. 100 l'addition de silicium amène la disparition de la perlite et le dépôt du graphite.

Il semble que les aciers au silicium contiennent une solution de silicium dans le fer jusqu'à 5 p. 100. Au-dessus de cette teneur les siliciures prennent naissance, le graphite se dépose et la fragilité apparaît.

Étain. — L'action sur l'acier de l'étain, voisin du silicium et du carbone, n'avait pas encore été l'objet de publications. Les recherches récentes de M. Guillet viennent de combler cette lacune. L'étain ne précipite pas le carbone à l'état de graphite; il se dissout d'abord dans le fer et élève sa résistance. La fragilité apparaît au moment où le stannure ferreux se forme, c'est-à-dire quand la teneur en étain est voisine de 5 p. 100. Le carbone reste toujours à l'état de perlite, tout au moins pour une teneur en étain inférieure à 10 p. 100. Les aciers à l'étain sont d'une fragilité extrême, ils se brisent en tombant.

Titane. — M. Rossi (1) a réussi à préparer des ferro-titanes purs qu'il a incorporés à des aciers durs au creuset. Ces aciers contenaient de 1 à 2 p. 100 de carbone ; il a semblé que leur malléabilité et leur ductilité augmentaient par l'addition d'une très faible teneur. D'après M. Hadfield, les aciers même à plus faible teneur en carbone deviendraient fragiles quand la teneur en titane dépasserait 0,3 p. 100.

De son côté, M. Guillet a constaté que les aciers au titane fournissent les mêmes résultats que les aciers au carbone. La présence de cet élément n'augmente pas la charge de rupture et ne modifie pas la résistance au choc, ni la densité. Les aciers au titane n'ont pas d'intérêt industriel, mais le rôle épurateur du titane est très remarquable.

Bore. — Nous citerons seulement pour mémoire ce métalloïde, qui n'a été l'objet d'aucune étude systématique. D'après MM. Moissan et Charpy, il durcirait l'acier.

Azote. Phosphore. Arsenic. — Frémy avait attribué à l'azote une influence considérable sur l'acier, influence que des études plus complètes n'ont pas confirmée. Ce métalloïde semble avoir une action nuisible et le titane ou le bore présentent sur tous les autres éléments ajoutés à l'acier l'avantage d'éliminer complètement l'azote.

Le rôle du phosphore a paru longtemps très obscur et les résultats les plus contradictoires étaient attribués à sa présence. Les recherches très approfondies de M. Stead (2) ont mis complètement en lumière le rôle du phosphore. Il a établi très nettement que pour des teneurs inférieures à 1,7 p. 100 de phosphore, la masse consisterait en une solution solide du phosphure Fe^3P dans un excès de

(1) *Journ. of Franklin Institute*, CLIV, 1902, p. 241.
(2) *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1902, 1er sem., p. 411 et 821.

fer. Elle serait saturée pour 1,7 p. 100. Au-dessus de 1,7 p. 100 de phosphore, il se formerait un eutectique à 10,2 de phosphore, à côté de la solution saturée. L'introduction du carbone en quantité de plus en plus grande amène la séparation du phosphure de fer, la diminution du phosphure dissous et en même temps la fragilité.

C'est ainsi qu'en opérant sur un morceau de métal contenant 1,96 p. 100 de phosphore et en le cémentant, on a obtenu une modification complète de la structure du lingot. Seul le noyau central avait conservé sa texture primitive. L'analyse des couches successives rencontrées a fourni les résultats suivants :

	CARBONE p. 100.	TOTAL p. 100.	PHOSPHORE à l'état de phosphore libre p. 100.	PHOSPHORE en solution solide p. 100.	PERTE p. 100.
Centre du noyau . . .	Traces.	1,96	0,94	1,02	»
Moyenne du noyau . .	0,23	1,94	0,94	1,00	»
1.	0,89	1,52	0,86	0,66	0,42
2.	0,93	1,30	0,61	0,69	0,64
3.	1,20	1,05	0,38	0,67	0,89
4 (Couche extérieure).	1,31	0,91	0,29	0,62	1,03

Cette expérience établit nettement l'action du carbone sur le phosphure de fer. Au fur et à mesure que la teneur en carbone augmente, le phosphure disparaît. Le fer se modifie seul et passe à l'état de fer γ. Le phosphocarbure eutectique s'élimine par liquation.

L'influence de l'arsenic sur l'acier n'a pas été l'objet de recherches aussi complètes ; quelques résultats obtenus sont même contradictoires. En 1888, MM. Pattinson et Stead signalaient la présence d'arséniure de fer dans le résidu laissé par les aciers quand on les attaquait avec des acides faibles et attribuaient à la formation d'un arséniure de fer, isolé de la masse totale et agissant comme

une matière étrangère, les bonnes qualités présentées par un acier arsenical.

MM. Harbord et Tucker ont préparé des aciers à faible teneur en carbone et dans lesquels la proportion d'arsenic variait de 0,07 à 1,2 p. 100. Le métal ne parut pas rouverin. Cependant dès que la teneur en arsenic dépassait 0,17 p. 100 les criques apparaissaient sur les échantillons. Avec 1 p. 100 d'arsenic les barres cassaient en tombant. Le soudage était rendu difficile dès que la teneur dépassait 0,09 p. 100; il était impossible pour 0,35 p. 100 d'arsenic.

M. Marchal (1), chimiste métallurgiste à Haumont, a cherché à mettre en évidence l'action de l'arsenic sur l'acier, en particulier au point de vue de la facilité de soudure. Il a en même temps établi les constantes (résistance et allongement) des aciers primitifs et des aciers arsenicaux.

ACIERS.	ANALYSES.						TRACTION	
	C.	P.	Mn.	S.	Si.	As.	Résistance.	Allongement.
Normal . .	0,13	0,048	0,445	0,010	0,018	—	38,1	30,2
Arsenical .	0,13	0,045	0,450	0,008	0,015	0,020	37,6	29
Normal . .	0,153	0,035	0,545	0,008	0,017	—	40,2	27,5
Arsenical .	0,150	0,037	0,540	0,009	0,017	0,100	41,9	26,6
Normal . .	0,146	0,032	0,455	0,010	0,020	—	39,6	29
Arsenical .	0,140	0,040	0,508	0,010	0,019	0,200	41,7	28,5
Normal . .	0,160	0,034	0,535	0,004	0,022	—	41,2	27
Arsenical .	0,150	0,042	0,570	0,006	0,018	0,400	43,2	25,6
Normal . .	0,125	0,031	0,465	0,005	0,016	—	38,6	28
Arsenical .	0,129	0,021	0,408	0,007	0,016	1,200	45,6	21,1
Normal . .	0,120	0,021	0,455	0,004	0,009	—	37	31
Arsenical .	0,115	0,016	0,400	0,004	0,006	2,750	36,5	0

La résistance augmente donc par addition de l'arsenic

(1) *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1898, p. 1336.

jusqu'à une teneur de 1,3 p. 100 environ, puis décroît, et la fragilité devient alors très grande. D'autre part, dans leurs recherches déjà citées, MM. Carnot et Goutal ont retrouvé l'arsenic seul et non combiné. Ils en ont conclu que l'arsenic ne paraissait pas se combiner avec le fer mais qu'il se trouvait simplement dissous dans le fer et l'acier.

Vanadium. — Des dernières recherches de M. Guillet(1), il résulte que l'action du vanadium amène un relèvement assez rapide de la limite élastique et de la charge de rupture; puis, brusquement, pour une teneur en vanadium voisine de 1 p. 100, les qualités des aciers-vanadium diminuent et, pour une teneur de 5 p. 100, ils deviennent fragiles. Le graphique ci-joint (fig. C) met en évidence l'action de ce métal sur les aciers.

Le vanadium semble d'abord se dissoudre dans le fer, car la ferrite se colore en brun d'autant plus que la teneur en vanadium de l'acier est plus élevée.

Au delà de 0,7 p. 100 de vanadium on aperçoit encore de la perlite, mais on voit apparaître des grains blancs dus à un carbure spécial et qui affectent la forme triangulaire.

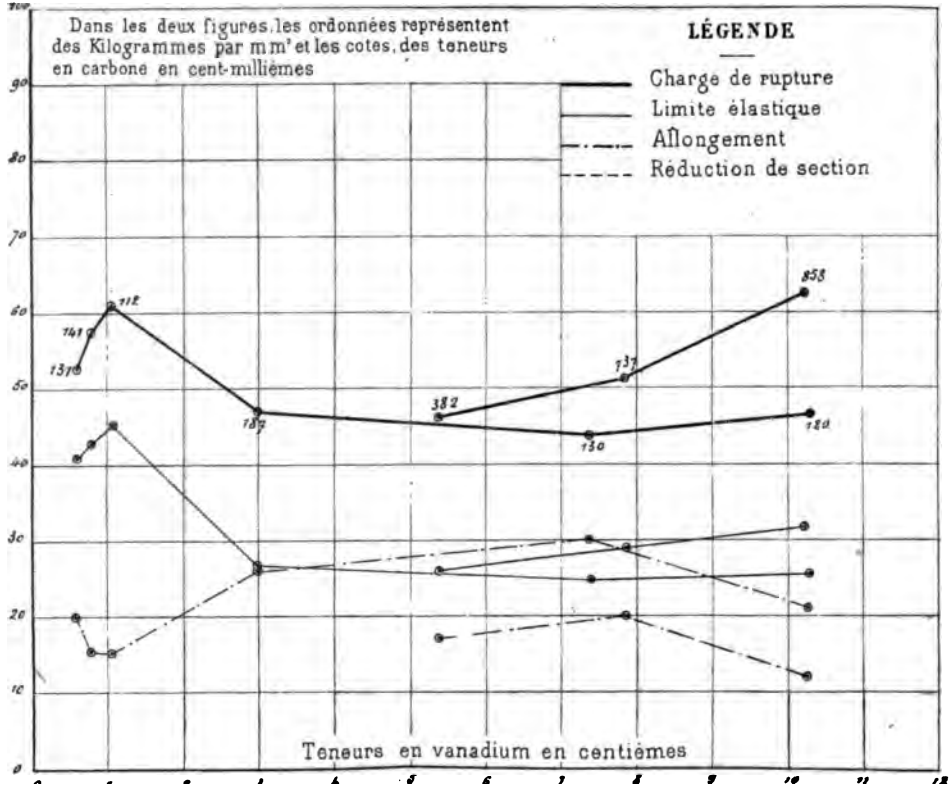
Le nombre de ces grains augmente avec la teneur en vanadium et avec une teneur de 3 p. 100 de vanadium il n'y a plus de perlite. Des changements analogues se produisent pour les aciers contenant plus de carbone.

En résumé, la micrographie fournit les résultats suivants :

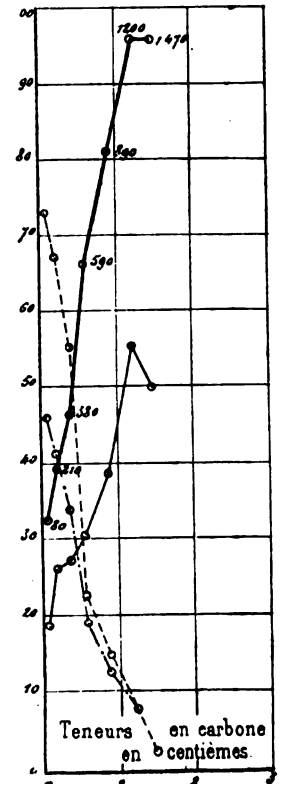
MICROSTRUCTURES.	ACIERS	
	à 0,200 de carbone.	à 0,800 de carbure.
Aciers à perlite seule. . . .	0 à 0,7 p. 100 de Va.	0 à 0,5 p. 100 de Va.
Aciers à perlite et à constituant spécial.	0,7 à 3 p. 100 de Va.	0,5 à 2,5 p. 100 de Va.
Aciers à constituant spécial.	Va 7 p. 100	Va.

(1) Voir à ce sujet, *Mémoires et compte rendu de la Société des ingénieurs civils de France*, juin 1904.

Influence du vanadium.



Influence du carbone.



Seuls les aciers à perlite présentent un intérêt industriel. Ce sont les aciers à moins de 0,7 p. 100 de vanadium.

D'après les termes mêmes de M. Guillet, « la caractéristique du vanadium est de durcir l'acier, d'augmenter sa charge de rupture et sa limite élastique ; en un mot, il joue à ce point de vue un rôle analogue à *celui du carbone et cela avec au moins autant d'intensité que cet élément* ».

Les dernières recherches de M. Guillet confirment entièrement les travaux de M. le professeur Arnold et nos propres prévisions.

Nos recherches nous ont montré que l'attaque des aciers-vanadium par les acides étendus séparait le vanadium en deux portions. L'une, de beaucoup la plus faible, n'atteignant jamais le cinquième du vanadium total, passait en solution ; l'autre restait dans le résidu sous forme de carbure double à teneur variable en carbure de fer.

De tous ces travaux, il semble résulter que l'addition du vanadium en très faible teneur produit une solution solide de vanadium, ou de vanadiure de fer dans le fer, qui se trouve très vite saturée. Le vanadium, en même temps, forme avec le carbone un constituant spécial. L'addition du carbone à l'acier amène donc la ségrégation du vanadium dissous, la formation d'un carbure double, léger, de plus en plus riche en vanadium à mesure que la teneur de l'acier en vanadium devient plus grande. A ce moment aussi apparaît la fragilité et l'acier devient hétérogène. Avant la formation de ce carbure, c'est-à-dire pour des teneurs en vanadium assez faibles (0,7 p. 100), le vanadium augmente la résistance et la charge de rupture sans altérer l'allongement et la striction, c'est-à-dire sans rendre le métal fragile. Ces aciers peuvent prendre la trempe, alors que les aciers plus riches en vanadium sont insensibles à l'action de celle-ci.

Aluminium. — De faibles quantités d'aluminium ont

été ajoutées aux bains d'acier pour préparer des aciers sans soufflures; mais on reprochait à ce métal, quand il existait en teneur appréciable, de fournir des aciers défectueux à structure cristalline.

M. Hadfield a préparé une série d'aciers dont la teneur en aluminium variait de 0 à 10 p. 100. Ces aciers contenaient une même proportion de carbone, mais la teneur en silicium et en manganèse augmentait en même temps que la teneur en aluminium, à cause de la nature de l'alliage ajouté. Les résultats sont représentés dans le graphique de la planche VIII, figure 1.

Sans doute ils ne sont pas parfaitement concluants, mais ils indiquent déjà quelle est l'influence de l'aluminium. A partir de 5,6 p. 100, l'addition d'aluminium diminue la malléabilité de l'acier. Jusqu'à 2,5 p. 100 les essais de pliage sont satisfaisants. L'allongement diminue dès que la teneur en aluminium atteint 1,5 p. 100.

L'addition de ce métal à l'acier n'en augmente pas la limite élastique. Les études mécaniques et micrographiques que vient de terminer M. Guillet lui ont montré que l'aluminium entre en solution dans le fer. Cette solution empêche la perlite de se former et lui fait prendre une forme granulaire. On aurait pu s'attendre à la formation de graphite puisque l'aluminium précipite le carbone dans les fontes, mais il n'en est rien.

En résumé, d'après M. Guillet, l'aluminium au-dessous de 3 p. 100 ne modifie pas les propriétés de l'acier. Au-dessus de cette teneur, les allongements et les strictions diminuent sans que la charge de rupture soit modifiée. A 15 p. 100 d'aluminium, celle-ci augmente.

Cuivre. — L'action du cuivre sur le fer est excessivement énergique, comme nous l'avons vu. Sur l'acier elle n'est pas moindre ; il relève la limite élastique très rapidement. L'introduction du carbone amène la séparation du cuivre et avec elle l'apparition de la fragilité. MM. Car-

not et Goutal ont d'ailleurs retrouvé dans les aciers au cuivre ce métal à l'état libre. Le cuivre, ne se répartissant pas d'une manière uniforme, rend l'échantillon très hétérogène.

Des essais industriels, tentés à Unieux par la maison Holtzer, ne paraissent pas concluants. Tout au plus, peut-on en retenir que le cuivre augmente beaucoup la limite élastique tout en conservant l'allongement, mais les échantillons obtenus ne sont pas toujours homogènes.

Manganèse. — L'influence de cet élément au point de vue mécanique est très nettement connue depuis les recherches de M. Hadfield, qui a montré que, pour des teneurs supérieures à 7 p. 100, on obtenait des aciers nouveaux peu fragiles. Les essais récents de M. Guillet ont établi que les aciers au manganèse n'étaient point fragiles même pour des teneurs comprises entre 2,7 et 1 p. 100. Les graphiques de la planche VII, figures 4 et 5, montrent que, pour une teneur en carbone assez faible, l'addition de manganèse élève la résistance et aussi la limite élastique tant que la teneur ne dépasse pas 7 p. 100. Au-dessus de cette teneur elles décroissent. Quand la teneur en carbone est plus élevée, l'addition de manganèse diminue la résistance et la limite élastique.

Au point de vue de leur constitution, les aciers au manganèse peuvent être partagés en trois classes :

La première est formée des aciers ayant même constitution que les aciers au carbone, formés de perlite et de ferrite ou de perlite et de cémentite. Quand la teneur en carbone est de 0,2 environ, ce sont les aciers contenant de 0 à 5 p. 100 de manganèse; dans la série à 0,8 de carbone, ce sont ceux de 0 à 3 p. 100.

La deuxième classe est constituée par des aciers fragiles formés de martensite et dont la teneur en manganèse varie de 5 à 12 p. 100 dans les aciers à 0,2 de

carbone et de 3 à 5 p. 100 dans les aciers à 0,8 de carbone.

La troisième classe est celle des aciers à fer γ remarquables par leur non-fragilité.

Nickel. — Le nickel était considéré comme nuisible; il rendait, disait-on, le fer et l'acier rouverins. On sait maintenant combien cette opinion était erronée et les aciers-nickel sont aujourd'hui d'un emploi général.

Avec le nickel, plus lentement encore qu'avec le manganèse, s'élèvent résistance et limite élastique ainsi qu'on peut le voir sur les graphiques de la planche VII, figures 1 et 2.

D'après M. Guillet, on pourrait diviser ces aciers en trois classes, comme pour les aciers au manganèse. Le tableau suivant indique les résultats obtenus.

CLASSES.	CARACTÉRISTIQUES micrographiques.	0,120 de C.	0,250 de C.	0,800 de C.
1re	Fer α + perlite.	De 0 à 10 p. 100 Ni.	De 0 à 7 p. 100 Ni.	De 0 à 5 p. 100 Ni.
2e	Martensite pure.	De 10 à 27 p. 100 Ni.	De 7 à 25 p. 100 Ni.	De 5 à 15 p. 100 Ni.
3e	Fer γ.	Teneur > 27 p. 100 Ni.	Teneur > 25 p. 100 Ni.	Teneur > 15 p. 100 Ni.

Comme pour les aciers au manganèse, plus la teneur en carbone-nickel est grande et plus la teneur en nickel nécessaire pour modifier la structure de l'acier est faible.

Cobalt. — M. Hadfield a exécuté quelques recherches sur les aciers au cobalt qui, d'après lui, présenteraient des constantes mécaniques identiques à celles des aciers-nickel.

D'après MM. Dumas et Guillet, le cobalt n'agit pas sur l'acier comme le nickel, que les aciers soient peu ou très carburés. L'addition de cobalt, même jusqu'à 30 p. 100, semble ne produire aucun effet.

Chrome. — Les premiers aciers au chrome sortirent,

comme on le sait, de l'usine Holtzer. Depuis, leur fortune a été grande. Si on consulte les graphiques, on peut voir que, parmi les aciers, ce sont ceux au chrome dont la résistance est la plus élevée. Le chiffre de $150^{kg},6$ de résistance par mm^2 est atteint pour une teneur de 8 p. 100 environ de chrome et de 0,07 de carbone.

M. Guillet a étudié ces aciers au point de vue micrographique et il a retrouvé également trois classes. Seulement, plus encore qu'avec les aciers-manganèse, intervient ici un constituant spécial : carbure double de chrome et de fer.

CLASSES.	MICROSTRUCTURE.	0,200 de C.	0,800 de C.
1re	Semblable à celle des aciers au carbone.	0 à 10 p. 100 de Cr.	De 0 à 5 p. 100 de Cr.
2e	Martensite.	De 10 à 15 p. 100.	De 5 à 15 p. 100.
3e	Constituant spécial.	Teneur en Cr > 15 p. 100.	Teneur en Cr > 15 p. 100.

Dans la première classe, la charge de rupture et la limite élastique sont plus élevées que pour les aciers au carbone et elles s'élèvent d'autant plus que la teneur en chrome est plus grande.

La deuxième classe comprend les aciers à très hautes charges de rupture et à très hautes limites élastiques, mais dont les allongements et les strictions sont faibles. Ils ne sont pas très fragiles quand ils sont peu carburés.

Enfin, dans la troisième classe, on rencontre des charges de rupture et des limites élastiques faibles et de très beaux allongements. Malgré cela, les aciers sont très fragiles et ne sont pas durs.

Tungstène. Molybdène. — L'acier-tungstène a fait son apparition sous le nom d'acier infernal. Son emploi a été limité à la fabrication des aciers à outils. Depuis quelque temps, on se sert aussi, pour les aciers à ressorts, d'aciers

à faible teneur en tungstène. Par l'addition du tungstène à l'acier, s'élèvent résistance et limite élastique en même temps que diminuent allongement et striction. L'action du tungstène est cependant moins énergique que celle du chrome.

D'après M. Guillet, les aciers-tungstène se grouperaient en deux classes.

CLASSES.	MICROSTRUCTURE.	0,200 de C.	0,800 de C.
1re	Semblable à celle des aciers au carbone	De 0 à 10 p. 100 de W.	De 0 à 5 p. 100 de W.
2e	Constituant spécial.	> 10 p. 100 de W.	> 5 p. 100 de W.

Dans la deuxième classe se trouvent les aciers un peu fragiles.

L'action du molybdène sur l'acier est analogue à celle du tungstène, quoique beaucoup plus énergique. Les mêmes valeurs au point de vue mécanique sont obtenues avec une teneur bien moindre en molybdène (près de quatre fois moins).

En résumé, les corps qui paraissent les plus voisins par leurs propriétés chimiques ont des effets très différents. Par son action sur l'acier, le vanadium se rapproche des métalloïdes, carbone, phosphore, arsenic, ou du cuivre. Par l'addition d'une très faible quantité de ces éléments, la limite élastique, la charge de rupture de l'acier s'élèvent brusquement. Au contraire, avec les métaux comme le nickel, le manganèse, le chrome et surtout le tungstène, ces quantités s'accroissent lentement, pour décroître de même.

La chute est brusque, brutale même avec l'arsenic, le cuivre et le carbone, rapide avec le vanadium.

Ce rapprochement doit-il entraîner le rejet, sans dis-

cussion, de tout élément dont l'action énergique se produit dans des limites étroites ?

L'étude systématique de tous ces alliages est à son aurore. C'est à peine si un travail d'ensemble a été édifié, et pour établir ce court résumé, nous n'avons trouvé d'indications certaines que pour les aciers bruts de forge, rien ou presque rien sur les aciers trempés et recuits.

Quand bien même l'action de ces éléments serait nettement reconnue comme trop énergique, doit-on les écarter ? Le médecin a-t-il repoussé pour toujours tous les poisons ? N'a-t-il pas, au contraire, à l'aide de dosages convenables, tiré parti de leur action pour obtenir les remèdes le plus souvent efficaces ?

Il faudrait d'ailleurs commencer par proscrire le carbone qui, plus que tout autre élément, se montre très actif.

Ainsi, les recherches nouvelles ont montré que l'action du vanadium, quoique très énergique, n'était pas nuisible. Ce métal laisse au métallurgiste une marge assez grande et le maximum d'action a lieu pour la teneur de 0,7 p. 100. Sur tous les éléments dont l'influence est semblable, il présente en outre l'immense avantage de purifier le bain d'acier, de le dépouiller de ses gaz, en particulier de l'oxygène. On est en droit d'espérer que, quand sa métallurgie sera parfaitement connue, un large domaine lui sera réservé, surtout si on l'emploie associé au nickel ou à d'autres métaux.

DOSAGE DU VANADIUM

Pour rendre cette étude sur le vanadium aussi complète que possible, il semble nécessaire d'indiquer les procédés de séparation et de dosage du vanadium qui dans chaque cas paraissent être les plus rapides et en même temps les plus susceptibles de fournir des résultats exacts.

D'autre part, à cause du prix de ce métal et de son action puissante, il convient de pouvoir le doser exactement dans ses minerais, dans les alliages élaborés par l'industrie. Enfin, pour apprécier la valeur du mode de traitement des minerais, de préparation des alliages, on est amené à traiter les boues, les scories et les laitiers formés pendant les opérations industrielles.

Comme dans toute recherche de chimie analytique, le problème se compose de deux parties : isoler le vanadium, le peser. Nous allons exposer, pour chaque composé vanadifère, le mode d'attaque et le procédé de séparation du vanadium qui paraissent le mieux convenir.

Minerais. — Attaque des minerais. — *Vanadates de plomb, de calcium.* — Le principal minerai de vanadium, le seul exploité actuellement, est, comme nous l'avons vu[1], la vanadinite avec toutes ses variétés (descloizite, etc.). On peut aussi avoir à traiter de la calcolite ou de la calcovolborthite.

Tous ces minerais s'attaquent très facilement par le bisulfate de potasse, dont l'emploi nous a paru préférable à celui des acides azotique, chlorhydrique et sulfurique proposés par Wœhler et Johnson. Toute la silice et la plus grande partie du plomb ou de la chaux sont rendues insolubles. Dans la liqueur filtrée, on précipite par l'hydrogène sulfuré les traces de plomb qui étaient dissoutes, le cuivre, l'argent, l'arsenic, etc. On filtre la liqueur, on sépare et on dose les sulfures par les procédés ordinaires.

La liqueur bleue contient du vanadium, du phosphore et éventuellement du fer, du chrome ou de l'aluminium. Elle est évaporée à sec, calcinée pour décomposer le bisulfate, puis additionnée à chaud d'ammoniaque. Le précipité est ensuite filtré. Il retient un peu de vanadium.

---

(1) *Revue d'artillerie*, t. 63, p. 460.

Pour en retirer le vanadium, on peut recommencer une seconde précipitation, ce qui est en général suffisant.

S'il y avait beaucoup de chrome, il serait avantageux de le séparer à l'état d'acide chlorochromique.

Le vanadium reste avec le phosphore. On peut le doser volumétriquement d'après la méthode indiquée plus loin.

Si l'on désire doser le phosphore et le vanadium, on peut employer le procédé de M. Carnot, et précipiter le phosphore en liqueur neutre à l'aide de l'azotate d'uranyle, en présence d'acétate d'ammoniaque. Il se forme un phosphate double d'uranyle et d'ammonium $U^2 O^2 Az H^4 PO^4$. On filtre et on ajoute de l'ammoniaque. Le précipité noir de tétroxyde de vanadium est redissous et oxydé par de l'acide nitrique. La liqueur est neutralisée par de l'ammoniaque, puis acidifiée par de l'acide acétique. Le sel d'uranyle que contient la liqueur produit à l'ébullition un précipité jaune vif de vanadate ammonio-uranique analogue à la carnotite.

On peut encore séparer le phosphore en formant avec le vanadium une solution rouge de sulfovanadate, puis en la décomposant exactement par un acide étendu. Il se forme un précipité de sulfure de vanadium et le phosphore reste en solution.

Mode opératoire. — Introduire par petites portions le minerai pulvérisé et séché à 100° dans un bain de bisulfate de potasse maintenu en fusion tranquille dans une capsule de platine. En quelques minutes l'attaque est terminée.

Filtrer. Traiter la liqueur claire par l'hydrogène sulfuré. Les éléments ainsi précipités sont séparés par les procédés ordinaires.

A la liqueur bleue, on ajoute de l'ammoniaque en excès et on y fait barboter de l'hydrogène sulfuré. Si le précipité obtenu est abondant, on le filtre et on le dissout après lavage par un acide étendu. Sur le filtre reste un peu de soufre et de vanadium.

La liqueur acide est additionnée d'ammoniaque et traitée encore par l'hydrogène sulfuré. La liqueur et le précipité sont rajoutés à la liqueur rouge précédente et évaporés à sec, puis légèrement calcinés pour chasser la plus grande partie des sels ammoniacaux.

Le contenu de la capsule est repris par de l'eau chaude et filtré. Le vanadium est dosé volumétriquement sur une partie aliquote.

Sur une autre partie, on peut doser le phosphore par le procédé de Carnot (azotate d'uranyle et acétate d'ammoniaque), ou bien transformer la liqueur en sulfovanadite et précipiter le sulfure de vanadium par un acide dilué.

Dans le cas où il y aurait une quantité notable de chrome, on traiterait comme il est dit plus loin le précipité de chrome qui retient du vanadium.

Si l'on voulait doser les chlorures contenus dans le minerai, il faudrait l'attaquer par l'acide nitrique comme l'a indiqué Johnson. Après avoir filtré le liquide, pour éliminer la gangue non attaquée, on ajouterait du nitrate d'argent.

D'après M. Carnot (1), il est préférable d'opérer sur une même prise d'essai, en traitant d'abord le minerai finement pulvérisé par l'acide nitrique. A l'aide du nitrate d'argent, on dose le chlore; l'excès d'argent est éliminé ensuite par l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique. On ajoute ensuite de l'acide sulfurique.

La liqueur est évaporée jusqu'à formation de fumées blanches d'anhydride. On fond le résidu avec du bisulfate de potassium et le reste de l'opération est conduit comme nous l'avons indiqué, sauf pour la séparation du phosphore. M. Carnot propose encore un autre procédé, il précipite le phosphore avec la mixture magnésienne :

« Le vanadium est resté à l'état de sulfhypovanadate « en dissolution avec le phosphate ammoniacal. On dé« termine la précipitation de l'*acide phosphorique* par la « mixture magnésienne et un excès d'ammoniaque. »

Le premier procédé proposé par ce savant et que nous avons exposé plus haut nous paraît préférable; car, malgré les plus grandes précautions, il se dépose du vanadium avec le phosphate ammoniaco-magnésien.

---

(1) Carnot, *Traité d'analyse des substances minérales*, t. II, p. 804 et 805.

Dosage rapide du vanadium dans un minerai. — Le principe de cette méthode a été indiqué par Lindemann [1]. Lorsque l'acide vanadique est en solution dans l'acide sulfurique, il est ramené à l'état d'acide hypovanadique par l'addition de sulfate ferreux. La liqueur devient bleue et l'opération est terminée quand, après l'addition d'une goutte de sulfate ferreux, le liquide colore en bleu le ferrocyanure de potassium.

Mode opératoire. — Attaquer le minerai par le bisulfate. Fondre la masse dans le moufle en présence d'un excès d'air.

Traiter par de l'eau chaude la masse refroidie. Filtrer pour éliminer la totalité de la silice et du plomb. Ajouter encore au liquide clair de l'acide sulfurique.

Amener au maximum d'oxydation tous les composés solubles au moyen de permanganate. Si la coloration rose persiste, ajouter une goutte de sulfate ferreux.

Ajouter alors une liqueur titrée de sulfate ferreux. La liqueur jaune devient verte, puis bleue. A ce moment n'ajouter que goutte à goutte le sulfate ferreux, jusqu'à ce que la liqueur colore en bleu le prussiate rouge. Opérer par le procédé à la touche.

Dosage du vanadium dans les cendres de houille et des anthracites vanadifères. — Le vanadium est transformé par fusion avec la soude en vanadate alcalin et dosé volumétriquement. Par la fusion le fer a été éliminé et l'alumine ne gêne pas. La séparation totale de l'aluminium et du vanadium est une opération analytique des plus laborieuses.

Mode opératoire. — Faire bouillir dans un creuset d'argent les cendres réduites en poudre fine avec une lessive concentrée de soude caustique. Neutraliser la soude en partie avant de filtrer.

Doser le vanadium volumétriquement.

On s'assure que le résidu laissé par la lessive alcaline ne renferme pas de vanadium, en le fondant avec de la soude ou de la potasse. La liqueur alcaline est additionnée d'acide nitrique jusqu'à réaction acide, puis on y verse un peu de tanin. La présence du vanadium serait indiquée par un précipité noir.

(1) *Zeits. für Anal. Ch.*, t. XVIII, p. 99.

Alliages ferreux. — Attaque des ferrovanadiums préparés par l'aluminothermie. — Les alliages en copeaux sont traités par l'acide chlorhydrique (ou par l'eau régale, s'il n'est pas possible d'attaquer par cet acide seul). La silice et l'acide tungstique, s'il y a lieu, sont séparés par une évaporation à sec et en maintenant pendant quelques heures à 125°.

Le principe de la séparation du vanadium dans ces composés repose sur la formation d'un précipité d'oxyde de fer condensé(1) retenant tous les métalloïdes. Dans ce but, on oxyde complètement le fer de manière à le transformer en oxyde ferrique. L'acide chlorique convient mieux que l'acide nitrique; car il est très difficile de chasser ensuite les dernières traces d'acide nitrique.

La solution chlorhydrique oxydée est évaporée à sec au bain-marie, de manière à éliminer près des deux tiers de l'acide. Le résidu brun est repris par un peu d'eau; liqueur et corps non dissous sont versés dans l'eau bouillante. On détache avec le plus grand soin tout le dépôt adhérent à la capsule. A la liqueur bouillante, on ajoute du sulfate d'ammoniaque; il se forme un précipité qui entraîne avec la plus grande partie du fer la totalité du vanadium et, s'il n'a pas été réduit complètement à l'état de sesquioxyde, un peu de chrome.

Le vanadate d'oxyde de fer condensé, traité par l'ammoniaque, abandonne très facilement la presque totalité de son vanadium. Celui-ci se combine à l'ammoniaque en formant une liqueur brunâtre ne renfermant pas de fer(2). Il y a là une différence très notable avec le phosphore et l'arsenic; dans les mêmes conditions, tout le composé d'oxyde de fer condensé est dissous tout entier par l'ammoniaque.

En évaporant à sec, puis en calcinant, avec les précau-

(1) *C. R.*, t. CXXXIII, p. 686. 1901.
(2) *C. R.*, t. CXXXVIII, p. 812. 1904.

tions nécessaires, cette solution ammoniacale, on obtient de l'acide vanadique.

Les traces de vanadium qui restent avec le précipité d'hydrate ferrique doivent être enlevées par une fusion à l'aide du mélange oxydant. Elles s'éliminent d'autant plus facilement que le précipité a été chauffé à moins haute température. Il suffit souvent d'une seule fusion.

Des traces de chrome peuvent alors passer en solution si l'on n'a pas évité toutes les causes d'oxydation. A la solution alcaline provenant de la fusion, on ajoute alors un peu de sulfite de sodium, puis de l'ammoniaque. On chauffe ensuite au bain-marie. On peut ainsi éliminer les traces de chrome qui s'y trouvent sans entraîner de vanadium.

Les autres éléments de l'acier, nickel, chrome, aluminium, manganèse, restent en solution et peuvent être séparés et dosés par les procédés ordinaires; le fer lui-même peut être pesé.

Mode opératoire. — Attaquer par l'acide chlorhydrique ou, s'il est nécessaire, par l'eau régale chlorhydrique les alliages réduits en copeaux. Évaporer à sec et maintenir à 125° pour insolubiliser la silice et l'acide tungstique.

Redissoudre par l'acide chlorhydrique, filtrer pour éliminer la silice et l'acide tungstique. Évaporer à sec la solution chlorhydrique (additionnée, si l'attaque n'a pas été faite à l'eau régale, d'acide chlorique). Maintenir au bain-marie jusqu'à ce que le composé ferrique soit presque sec.

Reprendre par un peu d'eau chaude. Détacher avec un agitateur (sans employer d'acide) tout le précipité et verser liquide et résidu dans de l'eau bouillante. Après quelques minutes d'ébullition, ajouter du sulfate d'ammoniaque et maintenir encore l'ébullition.

Laisser refroidir et se déposer le précipité. Décanter la liqueur claire et la filtrer, s'il est nécessaire, pour retenir les petits flocons du précipité d'hydrate ferrique qui ne s'est pas déposé. Laver grossièrement par décantation le précipité et le recueillir enfin sur le filtre en ayant soin de prendre un petit lécher au début. (Le précipité est si ténu qu'il passe à travers le filtre.) Lorsque le liquide passe clair, filtrer à la trompe.

Après lavage rapide, mettre le filtre dans une capsule de platine contenant une solution chaude d'ammoniaque. Celle-ci se colore en brun. On décante cette couche brun clair et on ajoute à nouveau une solution ammoniacale chaude. Après trois traitements à l'ammoniaque, on sèche le précipité, puis après avoir calciné le filtre à part, on le fond avec le mélange de carbonate et de chlorate.

Les liqueurs alcalines provenant de la fusion sont additionnées d'acide sulfurique et de sulfite de sodium, puis d'ammoniaque, pour éliminer les traces de chrome, s'il y a lieu, en chauffant au bain-marie. La solution filtrée est concentrée, calcinée légèrement pour chasser les sels ammoniacaux, arrosée d'acide sulfurique concentré et chauffée jusqu'à dégagement de vapeurs blanches d'anhydride pour éliminer les chlorures.

On reprend ensuite par l'eau additionnée d'alcool et on remet les liqueurs acides au bain-marie. L'alcool réduit les vanadates et l'excès s'évapore. On dose volumétriquement cette partie du vanadium.

D'autre part, les solutions ammoniacales de vanadium sont évaporées à sec, calcinées en atmosphère oxydante avec toutes les précautions indiquées par M. Ditte (1), pour pouvoir transformer tout le vanadium en acide vanadique.

Cette méthode est un peu longue, mais elle permet de séparer et de doser tous les éléments, même le fer.

Attaque des ferrovanadiums préparés au four électrique, des aciers et des fers au vanadium. — Ces alliages et ces métaux laissent, quand on les attaque par des acides dilués, un résidu contenant presque tout le vanadium. Il est possible, par cette méthode, de séparer presque intégralement le vanadium à l'état de carbure double ; quant au vanadium passé en solution, on le dose comme précédemment ou par un des procédés que nous indiquons ensuite.

Pour rendre la séparation du carbure de vanadium aussi complète que possible, il convient d'ajouter à l'acide dilué de l'alcool qui modifie la tension superficielle de l'eau, empêche l'écume de se former et le carbure de s'oxyder.

---

(1) *C. R.*, t. CI, p. 701. 1885.

Mode opératoire. — Attaquer 2 gr d'acier en copeaux par de l'acide chlorhydrique ou sulfurique dilué. Prendre 60 gr d'eau, 15 gr d'alcool à 90° et 10 cm³ d'acide chlorhydrique concentré.

Munir la fiole d'attaque d'un réfrigérant à reflux et attaquer en portant à l'ébullition. Filtrer. Laver à fond.

Le résidu ne contient en général que du fer, du carbone et du vanadium. Il est calciné, puis fondu avec le mélange des carbonates. Le fer est séparé par filtration et le vanadium dosé volumétriquement.

Si on voulait doser le vanadium pondéralement, on dissoudrait le résidu de la calcination avec de l'acide sulfurique dilué, on précipiterait le fer deux ou trois fois par l'ammoniaque ou le sulfhydrate d'ammoniaque et on concentrerait la liqueur contenant le vanadium. Après avoir chassé les sels ammoniacaux, on arrose le résidu d'un peu d'acide nitrique et on le transforme en acide vanadique vers 350°.

Dans la liqueur se trouvent des traces de vanadium. Il y en a d'autant moins que la teneur en carbone de l'échantillon est plus forte. On dose le métal soit en enlevant la majeure partie du fer à l'éther, soit en formant au bain-marie le précipité d'oxyde de fer condensé qui, comme nous venons de le voir, retient facilement les traces de vanadium.

D'autres méthodes plus rapides permettent de doser le vanadium seul, mais toujours le vanadium total, sans mettre en évidence la proportion entre les deux états sous lesquels cet élément existe dans l'alliage.

Dosage rapide du vanadium dans les ferrovanadiums et les aciers. — Parmi tous les procédés publiés, celui qui nous a paru le meilleur et le plus rapide est le procédé de M. Campagne (1). Le principe de sa méthode consiste à réduire les vanadates par ébullition avec de l'acide chlorhydrique; le chlorure ferrique n'est pas modifié dans ces conditions. Dans le cas des aciers, il est bon d'éliminer avec l'éther la plus grande partie du fer. Avec les

(1) *C. R.*, t. CXXXVII, p. 570. 1903.

ferrovanadiums, cette opération est même inutile. Le vanadium est titré à l'aide du permanganate, comme dans le procédé de Czudnowicz et de Gerland. La présence de certains éléments, du chrome entre autres, apporte malheureusement une cause d'erreur souvent très importante.

Mode opératoire. — Attaquer par l'acide nitrique les alliages de fer (ferrovanadium, acier, etc.). Quand l'attaque est terminée, évaporer à sec. Calciner ensuite de manière à décomposer les nitrates.

Reprendre par de l'acide chlorhydrique. Faire bouillir avec de l'acide chlorhydrique en excès. Évaporer à sec. Reprendre à nouveau par de l'acide chlorhydrique. Épuiser à l'éther dans le tube proposé par M. Carnot pour appliquer la méthode de Rothe. Faire bouillir encore la solution aqueuse avec un excès d'acide chlorhydrique.

Évaporer à sec. Traiter le résidu par de l'acide sulfurique et chauffer jusqu'à formation de vapeurs blanches d'anhydride.

Redissoudre et titrer au permanganate.

Si l'on a à traiter des ferrovanadiums à forte teneur, il est inutile d'épuiser à l'éther.

Il nous a paru que l'on pouvait doser le vanadium, et même le carbone total, plus rapidement et avec plus de précision encore, en opérant de la manière suivante :

Les alliages ferreux, réduits en copeaux, sont placés dans une nacelle en porcelaine et chauffés à 900° dans un courant d'oxygène exempt d'acide carbonique. Une colonne d'oxyde de cuivre permet d'achever l'oxydation complète du carbone, que l'on dose par les procédés connus.

Le résidu est fondu dans la nacelle même avec du bioxyde de sodium. Avec de l'eau bouillante, on épuise le produit de la fusion. Le vanadium passe en solution et avec lui, s'il y a lieu, le chrome, le tungstène, l'aluminium, etc.

Avant de procéder au dosage volumétrique du vanadium, il convient de s'assurer d'abord qu'il n'y a pas de chrome. Dans ce but, on prélève une partie aliquote (le

dixième) de la solution alcaline filtrée; on l'acidifie par de l'acide sulfurique et on ajoute de l'alcool pour réduire les vanadates et les chromates alcalins, enfin de l'ammoniaque pour précipiter le sesquioxyde de chrome à chaud. Si l'on obtient un précipité abondant, on traite de la même manière toute la solution alcaline. Le précipité lavé rapidement est séché, calciné, puis fondu avec du chlorate de potassium et traité comme on le verra plus loin pour séparer tout le chrome du vanadium.

Dans le cas où il n'y a que des traces de sesquioxyde de chrome, il suffit de les faire bouillir dans une capsule d'argent avec de l'ammoniaque pour enlever tout le vanadium.

La liqueur totale, débarrassée du chrome, ou bien la partie aliquote, quand il n'y a pas de chrome, est évaporée à sec, calcinée pour détruire les sels ammoniacaux, reprise par de l'acide sulfurique et de l'alcool, pour réduire le vanadium à l'état d'hypovanadates.

Lorsque l'alcool a été chassé, on fait barboter un peu d'air pour oxyder le tungstène ou le molybdène qui ont pu rester en solution et on dose volumétriquement le vanadium, soit sur la totalité, pour les alliages peu riches, soit sur une portion aliquote.

Au bout de deux à trois heures on obtient le vanadium et le carbone. L'opération est naturellement plus rapide si on ne dose pas ce dernier élément.

Lorsque les alliages sont très peu riches en fer, il convient d'employer d'autres procédés, soit pour doser le vanadium seul, soit pour procéder à l'analyse complète de l'alliage.

Analyse des cuprovanadiums. — Ces alliages sont formés en général de cuivre, de vanadium et d'alumine. Ils renferment quelquefois des traces de fer. L'attaque en est facile par l'acide nitrique. Le cuivre s'élimine aisément par l'électrolyse. Si le dosage du vanadium est seul in-

téressant, il est facile de l'obtenir volumétriquement. Le fer se trouve toujours en trop petite quantité pour modifier le résultat obtenu.

On peut encore doser plus rapidement en attaquant l'alliage par le bioxyde de sodium ; la presque totalité du cuivre et tout le fer sont éliminés.

Dans le cas où l'on désire procéder au dosage de l'aluminium, il est possible d'y arriver par l'emploi de l'ammoniaque ou du sulfhydrate d'ammoniaque (1), mais le procédé est laborieux.

Alliages de chrome et de vanadium. — Les alliages sont attaqués par l'acide nitrique, par l'eau régale, ou, s'il est nécessaire, par le bioxyde de sodium. Le chrome est séparé du vanadium en le déplaçant à l'état de chlorure de chromyle (2).

Mode opératoire. — Attaquer l'alliage par l'acide nitrique ou par l'eau régale. Évaporer à sec en présence d'un excès d'acide chlorhydrique dans un petit ballon de Würtz. Fondre avec quatre fois son poids de chlorate de potasse mélangé d'un peu de chlorures alcalins fondus.

Placer à la suite du tube de dégagement un petit laveur contenant de l'acide sulfurique, puis le relier à un tube plongeant dans une solution alcaline diluée. Munir le ballon d'un tube à entonnoir pour permettre l'introduction de l'acide sulfurique. Remplir le ballon d'air sec.

Faire le vide à l'aide d'une trompe. Introduire ensuite goutte à goutte de l'acide sulfurique tenant en dissolution de l'anhydride sulfurique. Attendre pour ajouter une nouvelle quantité d'acide que les bulles gazeuses se dégagent en moindre quantité.

L'opération est terminée quand il n'y a plus de vapeurs rouges. Il ne faut jamais chauffer au delà de 60°. La réaction a lieu complètement à froid, mais elle est un peu plus longue.

Quand l'opération est bien conduite, il ne reste pas de chrome ; s'il y en avait des traces, on pourrait les séparer

(1) *C. R.*, t. CIV, p. 1851. 1887.
(2) *C. R.*, t. CXXXVIII, p. 811. 1904.

très facilement du vanadium. Pour cela, on chasse la plus grande partie de l'acide sulfurique en chauffant assez haut, après avoir éliminé le fer par filtration, s'il y a lieu. On reprend ensuite par l'eau et l'ammoniaque. Les traces de chrome et de fer se séparent entièrement du vanadium.

Dosage volumétrique du vanadium. — Il existe deux procédés volumétriques de dosage du vanadium. Le principe en est tout différent : l'un est dû à Lindemann, l'autre a été proposé en premier lieu par Czudnowicz (1) ; la même idée a été reprise par Roscoe, puis par Gerland (2).

Le procédé de Lindemann, que nous avons indiqué plus haut, consiste à réduire par le sulfate ferreux les vanadates ou l'acide vanadique. L'avantage présenté par cette manière d'opérer est de permettre le dosage du vanadium en présence d'autres métaux, en particulier du fer. La fin de la réaction doit être observée par le procédé à la touche.

Le procédé de Czudnowicz consiste à titrer le vanadium à l'aide du permanganate, qui ramène toujours à l'état d'acide vanadique tous les composés du vanadium.

Czudnowicz réduisait les vanadates soit avec le zinc, qui lui permettait d'arriver jusqu'au trioxyde (liqueur verte), soit avec l'acide sulfureux ou l'hydrogène sulfuré, qui ne permettait pas de réduire au delà de l'acide hypovanadique (liqueur bleue). Il semblait donner la préférence au procédé de réduction par le zinc.

Roscoe et Gerland (3) se servaient de l'acide sulfureux seul. Friedheim et Guler, par l'acide bromhydrique, ramènent l'acide vanadique à l'état d'acide hypovanadique, même en présence d'acide molybdique et sans altérer ce

(1) *Pogg. Ann.*, t. CXX, p. 17 et suiv.
(2) *Berichte*, p. 1815. 1879.
(3) *Berichte*, t. XXVIII, p. 2067.

dernier. Bruning et Goodman (1) réduisent à froid les vanadates ou l'acide vanadique par les acides citrique, oxalique ou tartrique, qui ne réduisent pas non plus les acides tungstique et molybdique.

Des expériences de longue durée, exécutées au laboratoire de la Section technique de l'artillerie, nous ont montré que le procédé de réduction par le zinc ne saurait convenir. Une même quantité de zinc réduit d'une manière différente le même poids de vanadate, suivant qu'on opère à froid ou à chaud. Au contraire, tous les procédés de réduction qui ne permettent pas de descendre au-dessous de l'acide hypovanadique conviennent. La liqueur bleue obtenue par leur action est remarquablement stable.

Après avoir laissé barboter l'air pendant six mois dans une solution bleue, la couleur n'a pas été modifiée, le titre n'a pas été changé.

Nous avons observé aussi que la réduction par l'alcool paraissait être la meilleure, parce qu'elle n'ajoutait aucune nouvelle matière fixe et ne réduisait pas l'acide molybdique.

Mode opératoire. — Préparer une solution centinormale de permanganate. La titrer avec du fer en remarquant que 112 de fer correspondent à 101 de vanadium.

Prendre une partie aliquote de la liqueur où l'on veut doser le vanadium, de telle manière qu'il n'y en ait pas plus de 50 mmgr.

Ajouter la liqueur de permanganate peu à peu jusqu'à ce que la couleur rose persiste quelques minutes.

Dosage pondéral. — M. Ditte (2) a montré quelles précautions étaient à prendre, quand il y avait une grande quantité d'acide vanadique. La partie qui est oxydée la première fond et recouvre le composé que l'on grille

(1) *Amer. Journ. Sc.*, p. 355. 1896.
(2) *C. R.*, t. CI, p. 701. 1885.

(sulfure, sulfovanadite, oxydes inférieurs) ; cette partie échappe alors à l'action de l'oxygène de l'air.

Il convient par suite d'opérer dans de grandes nacelles ou de larges capsules, de reprendre par l'acide nitrique et de calciner à nouveau sans dépasser 600°. L'acide vanadique, d'après Berzélius, perdrait de l'oxygène à haute température. Il est préférable de se servir de capsules en platine, parce que l'acide vanadique attaque la couverte des capsules de porcelaine. Il se forme un enduit jaune que les acides ni les alcalis ne peuvent détacher.

FORMATION DES MINERAIS DE VANADIUM

Depuis la publication du commencement de notre étude, M. Ditte a fait paraître dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (1) une note des plus intéressantes sur la formation naturelle des minerais de vanadium. Deux faits, bien connus des lecteurs de la *Revue*, servent de bases à cette théorie : la diffusion du vanadium dans l'écorce terrestre, l'existence presque exclusive en grandes masses d'un seul minerai de vanadium, le vanadate de plomb.

Sous l'action des eaux météoriques qui pénètrent dans le sol, les roches, les minéraux se désagrègent plus ou moins vite, abandonnant une partie de leurs éléments, entre autres du vanadium. L'oxygène dissous dans l'eau oxyde les composés du vanadium et les transforme graduellement en acide vanadique.

Celui-ci, comme l'a montré autrefois M. Ditte, se présente sous trois formes, dont la solubilité dans l'eau est fort différente. Sous sa forme la plus soluble, l'acide vanadique se dissout dans l'eau de telle sorte que celle-ci en renferme 8 gr par litre. La forme ocreuse, bien moins

(1) *C. R.*, t. CXXXVIII, p. 1303. 1904.

soluble, ne fournit plus que $0^{gr},5$ par litre ; enfin l'acide vanadique fondu se dissout encore moins ($0^{gr},5$ par litre). C'est sous la seconde forme seulement que l'acide vanadique se trouve dissous dans la nature.

Il peut alors se déposer à l'état libre et former un enduit terreux comme celui que l'on rencontre sur certains cuivres natifs du lac Supérieur, ou bien déplacer l'acide carbonique des carbonates alcalins et former ainsi des vanadates acides ou neutres plus ou moins solubles dans l'eau.

Les sels alcalins, et tout particulièrement les vanadates enlèvent du cuivre aux roches primitives, du zinc aux roches anciennes. Ces deux métaux sont d'ailleurs assez solubles dans les eaux chargées de sels alcalins.

Les matières vanadifères du sol, ainsi désagrégées en même temps que les roches qui les contiennent, passent transitoirement à l'état de sels alcalins dans les eaux, qui les dissolvent, les transportent et les amènent en contact avec d'autres substances, en particulier avec des minerais de plomb.

Or les sulfures de cuivre, de zinc et même de plomb s'altèrent sous l'action de l'eau aérée ; ils s'oxydent et se transforment en sulfates. Ces sulfates, dissous ou non, produisent ensuite avec les vanadates des phénomènes de double décomposition et il convient de citer ici les termes mêmes dont se sert le savant professeur :

Du sulfure de plomb abandonné sous l'eau, dans un flacon bouché au liège, s'oxyde lentement à la température ordinaire : au bout de cinq à six ans il est partiellement changé en petits cristaux transparents, brillants, qui se déposent sur les parois du vase et au milieu même du précipité ; c'est de l'*anglésite* (1) qui accompagne souvent la galène dans les filons et qui s'est formée à la faveur des échanges gazeux lents, qui se sont produits à travers le bouchon et ont permis la rentrée de l'air atmosphérique. Ce sulfate n'est pas complètement insoluble dans l'eau, car les sels de plomb ne précipitent

(1) Sulfate de plomb naturel.

jamais entièrement l'acide sulfurique qu'une liqueur renferme ; il est plus soluble dans les sels ammoniacaux, tels que le nitrate qui se trouve dans les eaux pluviales et dans le sol, et l'on comprend que des eaux, même très faiblement chargées d'acide vanadique ou de vanadates peu solubles, quand elles viennent à rencontrer des solutions faibles de sulfate de plomb provenant de l'oxydation de la galène, puissent donner naissance à des vanadates de plomb qui, suivant les circonstances, peuvent avoir la composition $3\,PbO\,V^2O^5$ des mines de Wanlockead et de Beresow ou celle $2\,PbO\,V^2O^5$ de la descloizite ; en présence d'eaux chlorurées il peut se former de la vanadinite $3\,(3\,PbO,\ V^2O^5)\,PbCl^2$ reproduite par Roscoe et par Hautefeuille en chauffant des mélanges de chlorure de plomb, d'oxyde de plomb et d'acide vanadique qui donnent des cristaux de vanadinite identiques au produit naturel.

La même réaction peut se produire avec le sulfate de plomb non dissous. Le vanadate d'ammoniaque en solution transforme lentement le précipité de sulfate de plomb, placé au fond du vase, en une masse volumineuse jaune orangé qui devient rouge sombre à la longue. Sous l'action de la chaleur, la transformation est plus rapide ; il se forme un précipité jaune orangé clair correspondant à la formule

$$PbO\,V^2O^5,\ H^2O.$$

Dans d'autres conditions, on obtient :

$$3\,PbO\ 2\,V^2O^5,\ H^2O.$$

Les vanadates de potassium et de sodium décomposent de même le sulfate de plomb. Dans la nature le sulfate alcalin formé est éliminé au fur et à mesure et ainsi la décomposition devient complète.

Le précipité peut être amorphe et hydraté, puis lentement, sous l'action du temps et de la chaleur, il perd de l'eau et cristallise.

Laissons ici encore la parole à M. Ditte.

J'ai cherché..... à me rapprocher des circonstances habituelles de la nature : lorsqu'on décompose un sel de plomb par un vanadate alcalin, le précipité lavé donne naissance à une eau de lavage colorée en jaune, ce qui prouve qu'elle en dissout un peu, qu'on ait affaire

à un vanadate neutre ou à un sel basique, tel que $3PbO\ 2V^2O^5$. Or ce précipité hydraté amorphe abandonné dans l'eau s'y transforme et cristallise, mais avec une lenteur extrême : un échantillon conservé pendant quatorze ans est devenu brun en se déshydratant et s'est attaché aux parois du vase. Beaucoup de ses points sont formés de petites masses radiées, ayant au centre un noyau plus clair, formé de petits cristaux autour desquels la matière s'est contractée et, en certains points, se sont produites de petites géodes remplies de cristaux parfaitement nets et brillants qui, en diminuant de volume, ont donné lieu à des vides creusés au sein de la matière primitive hydratée : la transformation continue encore dans cet espace limité. Sur d'autres échantillons conservés depuis onze ans dans des flacons bouchés à l'émeri, il s'est formé, au voisinage de la surface terminale du liquide, un anneau brun de 3 mm à 4 mm de large, mélangé de petites masses mamelonnées cristallines hérissées de petites pointes d'aiguilles accolées ensemble; au-dessous de cet anneau la cristallisation lente a donné lieu à la formation d'un second anneau de 12 mm à 15 mm de hauteur et des cristaux du même genre se trouvent répartis dans la masse encore hydratée qui cristallise lentement, quoique le vase n'ait subi d'autres variations de chaleur que celles de la température ambiante.

L'acide vanadique fond facilement et peut former des enduits sur les matériaux siliceux ou calcaires. Avec les liquides renfermant du cuivre, du zinc, etc., il se forme des vanadates de cuivre, de zinc, etc.

Les eaux minérales vanadifères peuvent agir de même sur le carbonate de plomb naturel ou *cérusite*.

Ainsi s'expliquerait très aisément la formation des diverses variétés de vanadate de plomb. Les minerais de vanadium résulteraient de la désagrégation des diverses roches et de la concentration du vanadium par les minerais de plomb (galène, anglésite, cérusite).

P. Nicolardot,
Capitaine d'artillerie.

Erratum. — Quelques erreurs se sont glissées à l'impression dans les articles précédents : il y aurait lieu de lire VO au lieu de V^2O, pages 356 et 480; UO au lieu de U^2O, page 356; V^2O^5 au lieu de V^2O^3, pages 289 et 478 du tome 63 de la *Revue*.

LE RÉARMEMENT

DE

L'ARTILLERIE PORTUGAISE

Extrait de la « Revista militar » du Portugal
N° 7 du 15 avril 1904

A la suite du concours qui vient d'avoir lieu en Portugal entre un canon de campagne Krupp et un canon Schneider-Canet (1) la *Revista militar* a publié sur le réarmement de l'artillerie portugaise un article très documenté dû au capitaine d'artillerie José Nunes Gonçalves. Cet article emprunte une valeur particulière à ce fait que l'auteur appartenait à la Commission d'expériences chargée de faire choix d'une nouvelle pièce de campagne. D'autre part, diverses usines françaises, qui étudiaient depuis longtemps la construction des canons à tir rapide, sont arrivées dans ces trois ou quatre dernières années à construire des matériels qui présentent un grand nombre des caractéristiques de la bouche à feu adoptée en 1897 dans notre pays, et il n'est pas sans intérêt de connaître l'opinion exprimée sur ces matériels par un officier étranger qui a eu l'occasion de les étudier et d'assister à l'essai de l'un d'entre eux.

Nous donnons ci-après la traduction de l'article du capitaine Nunes Gonçalves en laissant, bien entendu, à l'auteur la responsabilité de ses appréciations. (*N. d. l. R.*)

Les travaux de la Commission que Son Excellence le Ministre de la guerre a chargée, il y a huit mois, de choisir le meilleur modèle de pièce de campagne pour le réarmement de l'artillerie portugaise sont terminés, et le ministère de la guerre doit être en possession, de-

(1) Voir page 299.

puis près d'un mois, du rapport détaillé et documenté de ces travaux.

En attendant qu'on ait pris en haut lieu une décision, imposée par la nécessité de hâter le réarmement de notre armée, il va de soi que nous ne pouvons avoir dans cet article la prétention d'influencer l'esprit de qui que ce soit ou de préconiser l'une quelconque des solutions possibles dans le cas actuel.

Notre but est de faire connaître à toute l'armée quelques-unes des qualités et quelques-uns des défauts du matériel moderne, tels qu'ils résultent des expériences officiellement exécutées à Vendas Novas devant plusieurs dizaines d'officiers d'artillerie qui s'y sont réunis avec un zèle si louable pour assister à un tournoi instructif, et curieux à divers titres, entre deux matériels — représentant essentiellement deux écoles différentes — le matériel Krupp et le matériel Schneider-Canet.

Il s'agissait, en effet, d'obtenir une juste mesure des progrès de la technique de l'artillerie de campagne pendant les deux ou trois dernières années et d'établir, par des preuves incontestables, jusqu'à quel point ces progrès conduisaient à rompre avec le passé, à ouvrir des horizons nouveaux à l'emploi de l'artillerie, à révolutionner les idées actuelles relatives à la valeur réelle des feux de l'infanterie et des doctrines classiques de la tactique ; il s'agissait de comparer, sur un même terrain, deux écoles différentes par les procédés et par le caractère naturel de leurs nations respectives, et l'on trouvait là une occasion excellente de vérifier jusqu'à quel point la nouvelle artillerie marquait une étape comparable à celles de l'adoption de la rayure et du chargement par la culasse.

Tous les officiers qui, obligés par leur service ou poussés par le désir intense d'élargir et de rectifier leurs idées, se réunirent à Vendas Novas, s'étaient naturellement préparés par la lecture des publications étrangères

relatives à un sujet qui attire à un si haut point en ce moment l'attention du monde militaire ; tous étaient animés d'un léger esprit de scepticisme et avaient bien présent à l'esprit le proverbe que le doute est le commencement de la véritable sagesse.

Eh bien, on peut affirmer que tous se sont retirés avec la conviction inébranlable que la dernière heure de l'antique matériel et des antiques méthodes de tir avait sonné et que l'artillerie, dans sa progression extraordinaire, non seulement avait créé dans ces dernières années une nouvelle et extraordinaire machine de guerre, mais encore avait profondément ébranlé la confiance que l'infanterie plaçait dans ses incontestables progrès et dans le perfectionnement technique de ses procédés de tir et de combat.

Et en effet, il n'est pas douteux que les transformations de l'artillerie n'aient été profondes et essentielles à tous les points de vue.

Les difficultés relatives au choix d'une position ont disparu presque complètement, parce que la pièce moderne s'accommode partout de tous les terrains, grâce à son immobilité quasi absolue pendant le tir.

La vitesse du tir s'est accrue d'une façon extraordinaire, atteignant jusqu'à 20 coups par minute, avec un pointage sommaire, il est vrai, mais suffisant dans la grande majorité des cas.

L'adoption des boucliers — actuellement à peine discutée par quelque retardataire ou quelque rare adepte de la vieille école allemande — a donné à l'artillerie une invulnérabilité qui, il y a peu d'années, aurait été qualifiée de pure utopie.

La création de nouveaux dispositifs de visée et de pointage lui a donné la faculté de disperser ou de concentrer ses feux, avec une précision mathématique, dans des zones déterminées de la position ennemie.

Enfin, la poudre sans fumée, les perfectionnements

dans la fabrication des projectiles et des cartouches, la création de mécanismes de culasse extra-rapides et de régloirs automatiques des fusées, constituent des progrès de détail importants, qui sont venus compléter, pour ainsi dire, l'ensemble des perfectionnements réalisés.

Le matériel moderne arrive ainsi à être caractérisé :

Par l'adaptation de l'artillerie à tous les terrains;

Par l'immobilité de l'affût pendant le tir;

Par la création de mécanismes spéciaux de pointage et de tir;

Par la protection du personnel, résultant soit de l'emploi des boucliers, soit de l'utilisation des accidents et des formes du terrain que permet le pointage indirect, devenu particulièrement facile avec les dispositifs actuels des mécanismes de pointage;

Enfin par la grande rapidité du tir.

La simple énumération qui précède montre que le canon proprement dit — le tube destiné à lancer le projectile — passe au second plan dans la création et l'établissement du nouveau matériel. La précision du tir individuel, étant noyée dans la masse du feu de la pièce elle-même, l'est *à fortiori* dans celui de la batterie ou du groupe de batteries.

La *machine* remplit le premier rôle : Son rôle doit être en même temps fait de sobriété et de précision et incontestablement la supériorité appartiendra à celle qui répondra le mieux, par sa propre constitution, aux problèmes qui s'imposent à l'heure actuelle d'une façon inéluctable à l'artillerie de campagne.

Les deux matériels expérimentés à Vendas Novas étaient-ils dans des conditions identiques en face de ces divers problèmes ?

Ainsi que le sait la grande majorité des artilleurs portugais, la Commission d'expériences a exprimé son opinion par une négation formelle.

Pour elle, les différences ne sont pas de simples questions de forme dans la résolution d'un problème ou d'un autre : elles affectent l'essence propre des principes de construction des deux matériels et présentent, par suite, une importance fondamentale.

Il n'y a pas de doute sérieux quant à la supériorité des principes théoriques sur lesquels se fondent les mécanismes de pointage, de récupération et de recul du matériel Schneider-Canet. Il n'y en a pas non plus au sujet de son fonctionnement pratique.

En est-il de même pour le matériel Krupp ?

A première vue, on remarque immédiatement une imperfection théorique de son système de pointage en direction : l'obliquité *forcée* de l'axe de la pièce par rapport à celui de l'affût dans le tir fauchant (qui s'impose de façon absolue à une pièce moderne de campagne) est une cause permanente de déviation et d'*instabilité,* bien démontrée par l'expérience dans les différentes séances de tir à Vendas Novas.

D'autre part, l'appareil de pointage en hauteur ne possède pas un seul organe pour rendre facile et rapide l'exécution du *tir progressif,* que l'on ne peut effectuer par les procédés et mécanismes, pour ainsi dire primitifs, des modèles encore en service chez nous.

En ce qui concerne le recul, on remarque que l'affût fatigue toujours considérablement, même avec le frein de route appliqué comme frein de tir — ce qui montre que le frein de recul est encore mal étudié — tandis que dans la pièce Schneider-Canet il fonctionne d'une façon irréprochable. La maison Krupp elle-même a pleine conscience de ce fait, puisque, presque à la fin des expériences, elle a envoyé un nouveau frein avec l'indication expresse qu'il fonctionnait mieux que celui envoyé avec la pièce pour le concours.

Quant au récupérateur, l'infériorité de son fonctionnement non seulement est manifeste, mais peut même

être considérée comme absolument constitutionnelle. C'est un long ressort d'acier, qui travaille en permanence à un taux déjà élevé et qui, au moment du tir, arrive à développer un effort de plus de 700 kg, qui par suite est très exposé à se rompre, comme il est arrivé par deux fois durant les expériences au Portugal.

En outre, il est absolument certain que ce ressort s'affaiblit rapidement et que, à Vendas Novas, des dizaines de fois il a manqué de ramener la pièce à sa position, soit dans le tir rapide, soit dans le tir lent de précision.

On peut citer des rapports étrangers contenant un éloge des ressorts allant jusqu'à l'hyperbole, mais les faits que nous rappelons sont absolument récents, se sont passés devant des dizaines d'officiers et sont par conséquent avérés et non suspects.

Que dire encore de la simplicité, de la perfection et de l'homogénéité de tous les appareils de pointage du matériel Schneider-Canet ?

Incontestablement l'école française — qui, disons-le en passant, a donné il y a sept ans une orientation encore suivie en Allemagne quant aux qualités à exiger du nouveau matériel de campagne — est victorieuse en ce moment de l'école allemande, tant par la large compréhension des nouvelles méthodes de tir que par les matériels imaginés pour les rendre pratiques et d'un usage courant à la guerre.

N'y a-t-il pas cependant quelques objections à faire au matériel Schneider-Canet ?

Cela est naturel et les objections n'ont pas manqué d'être présentées et discutées au sein de la Commission portugaise.

La plus impressionnante a été celle de la faiblesse des roues, qui ont décidément confirmé, dans les expériences

de roulement, ce que l'on pouvait présumer de leur débile apparence.

Est-ce un défaut incurable ?

Il paraît bien que non et il semble qu'il n'est pas impossible de rendre ces roues plus robustes, quitte à les alourdir, puisque l'*enrayage de tir*, que la pièce possède pour les cas exceptionnels, peut être supprimé sans inconvénient au point de vue de la stabilité, laissant une large marge pour augmenter le poids des roues en diminuant encore le poids total de la pièce en batterie.

Peut-on dire que la cheville ouvrière du caisson a subi une certaine torsion durant le roulement ? Certainement, mais il faut ajouter que la marche a continué sans inconvénient, que l'incident a été dû à une fausse manœuvre qui a fait *verser le caisson* dans un passage difficile et dangereux et qu'on prit immédiatement des précautions spéciales pour que la même chose *n'arrivât pas au matériel Krupp*, qui marchait après le matériel Schneider-Canet.

On a écrit, paraît-il, que les boucliers, en raison du système de pointage adopté, se déplaçaient latéralement dans le tir fauchant, laissant les servants à découvert.

S'il en est ainsi, l'auteur ne connaissait pas le matériel, car le bouclier est lié à l'affût et se meut avec celui-ci pendant le pointage en direction, le bouclier, l'affût et les servants assis sur le siège d'affût restant toujours dans la même position relative. Si quelqu'un prétend le contraire, ce quelqu'un pense que le bouclier est indépendant de l'affût, et ainsi seulement peut s'expliquer son erreur.

On a écrit que la contre-tige du frein *sort de son logement* et est exposée à se briser par la vibration au moment du recul ? Il y a là une confusion lamentable : dans le modèle actuel, la contre-tige *ne sort pas* complètement de son logement et ne peut prendre de vibrations suffisamment étendues pour être mise hors de service. Le fait *se produisait* dans un modèle antérieurement

abandonné par le constructeur, et qui affirme le contraire confond deux choses bien différentes.

On doit, en outre, noter que la contre-tige est remplacée dans le frein Krupp par un organe remplissant un rôle analogue — la valve — et que celle-ci, d'après les indications *très expresses* de la maison Krupp, se brise parfois et compromet la rentrée en batterie.

Affirme-t-on aussi que l'application d'un manomètre ordinaire pour mesurer de temps en temps la pression de l'air dans le récupérateur est une opération de cabinet de physique ?

C'est là une opinion certainement respectable, mais elle paraît contredite par toutes les applications de la vapeur, qui depuis longtemps a cessé d'être un fluide mystérieux obéissant seulement à ceux qui sont initiés aux secrets les plus élevés de la magie. Contre cette opinion proteste encore cette circonstance qu'on a prescrit à Vendas Novas de faire exécuter cette mémorable opération par des soldats, lesquels l'ont menée à bonne fin sans incident, et sans pour cela manifester l'ambition d'une statue ou se croire appelés à l'immortalité. Ces soldats étaient choisis au hasard ; ils avaient tout juste l'instruction spéciale qu'avait pu leur donner la contemplation du matériel, à la distance réglementaire pour regarder les toiles célèbres dans les galeries de peinture, et ils admiraient pour la première fois le mystérieux appareil.

Affirme-t-on encore que le matériel est très lourd et qu'il éprouve de la difficulté à occuper certaines positions, en citant comme preuve à l'appui l'instruction sur la remonte en France ?

Il paraît que oui, mais c'est une affirmation malheureuse, attendu que la voiture Schneider-Canet complète pèse 90 kg de moins que la voiture Krupp et restera plus légère que celle-ci même après le renforcement des roues qui sont les seules parties faibles du système.

Que vient faire ici l'instruction sur la remonte en France ?

Il est certain que la pièce *en batterie* pèse davantage pour le modèle Schneider-Canet que pour son concurrent, mais il est non moins certain que cette supériorité de poids est une des raisons pour lesquelles sa *stabilité* est plus grande et mieux assurée.

Ce poids plus grand aura-t-il des inconvénients de service ? Absolument aucun, puisque l'affût *ne recule pas* et que par suite il n'est point nécessaire de le remettre en batterie à chaque coup, comme avec l'ancien matériel, dans lequel le recul atteignait souvent plusieurs mètres.

On veut encore faire valoir en faveur du matériel Krupp la pression moins élevée de la crosse sur le sol ! Ce serait fort bien s'il ne résultait de là des inconvénients graves, qui se sont manifestés en présence de dizaines d'officiers au polygone de Vendas Novas, savoir :

a) Le défaut d'immobilité de l'affût, qui *recule constamment* dans les terrains mous, ce qui rend indispensable une forte correction de pointage d'un coup à l'autre ;

b) Le défaut d'ancrage de la bêche dans les terrains inclinés vers l'arrière (qui seront les plus avantageux en campagne pour se mettre à couvert).

L'expérience a prouvé en effet qu'après trois coups la bêche *était en l'air,* manquant ainsi à sa fonction principale qui est de bien mordre dans le terrain pour servir, en quelque sorte, d'étai à l'affût.

Quelqu'un peut-il contester ces faits ou affirmer qu'ils sont sans importance à un point de vue quelconque ?

Il faudrait pour cela ignorer complètement l'*essence* et le fonctionnement des pièces de campagne modernes.

Il faut dire que la plupart des inconvénients mis en lumière par les expériences du Portugal paraissent n'avoir été jusqu'ici l'objet d'aucune publication.

Enfin, on parle encore de la complication et de la moindre épaisseur des boucliers du matériel Schneider-Canet.

En ce qui concerne la complication, il serait nécessaire, pour arriver à une conclusion définitive, de commencer par s'entendre. Pour les uns, une transmission de mouvement, dès qu'elle comprend trois liaisons, est très compliquée et passe immédiatement dans la catégorie des mécanismes d'horlogerie. Pour d'autres, cette transmission peut même être supérieure à une transmission à deux liaisons parce qu'elle amène une moindre consommation de force. Pour les uns une machine est compliquée par le seul fait qu'elle a un certain nombre d'organes; pour d'autres ce nombre importe peu du moment que le fonctionnement en est simple et parfaitement garanti.

Une discussion sur ces bases peut se prolonger jusqu'à la fin du monde sans conduire à des conclusions définitives, ni parvenir à réunir l'unanimité.

La Commission n'a pas enregistré un seul fait qui prouvât la complication du système Schneider-Canet quant au service de marche ou de tir, même avec un personnel presque sans instruction, comme l'était celui qui a servi les deux matériels en expérience.

Quant à l'épaisseur des boucliers, c'est un fait matériel, que personne n'aurait même l'idée de contester. La question est autre : il s'agit de savoir si l'épaisseur du bouclier Schneider-Canet est suffisante pour le but auquel il est destiné.

Personne n'a établi que les boucliers Schneider-Canet fussent insuffisants, et l'unique conclusion à tirer serait que les deux genres de boucliers sont satisfaisants, l'un d'eux étant cependant plus résistant que l'autre. Pour se rendre compte que la question n'a pas une grande importance, même si les conditions étaient encore plus défavorables, il suffira de noter qu'il ne manque pas de gens pour soutenir que les boucliers ne sont pas seule-

ment inutiles mais nuisibles. Cette opinion n'est pas celle de la Commission, mais il y a encore des gens qui la professent.

*
* *

Tel est le résumé des faits et les considérations qui ont conduit la Commission portugaise à considérer comme décidément supérieur au modèle Krupp le dernier modèle Schneider-Canet présenté publiquement, croyons-nous, pour la première fois, de façon solennelle, à cette Commission en 1903.

Une pareille décision a-t-elle été prise à l'unanimité et sans hésitation ?

Des cinq membres de la Commission, l'un a cru devoir donner la préférence au matériel Krupp, en se basant principalement sur la rusticité de celui-ci et sur la simplicité de son récupérateur ; les autres ont pensé que la résistance du matériel Schneider-Canet serait tout à fait satisfaisante quand on aurait renforcé les roues et que l'ensemble, vraiment remarquable, de ses qualités positives s'imposait de telle façon qu'ils rendaient un service au pays en conseillant le rejet du matériel Krupp et l'adoption du matériel Schneider-Canet, le plus parfait, le plus complet de tous ceux qu'ils ont eu occasion de voir et d'apprécier.

Les hésitations, naturelles en pareil cas, ont entièrement disparu après les expériences, sévères et concluantes, exécutées dernièrement en Portugal.

N. B. — L'article qui précède et qui est extrait de la *Revista Militar* du 15 avril 1904 se trouve reproduit *in extenso*, avec l'indication du nom de l'auteur, dans la *Revista do exercito e da armada* du mois de mai 1904.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Société militaire d'escrime pratique. — Une circulaire ministérielle du 22 février 1904 (1) a autorisé M. le général de division Burnez, président du comité technique de cavalerie, à organiser une *Société militaire d'escrime pratique*. Cette société a pour but de favoriser dans l'armée le développement de l'escrime pratique à l'épée et au sabre, et du tir au pistolet de combat et au revolver ; elle organisera à cet effet périodiquement des poules *sur le terrain* entre les sociétaires ainsi que des concours ou des poules entre maîtres d'armes militaires.

Peuvent faire partie de la société comme membres *actifs* tous les officiers des armées de terre ou de mer (active, réserve ou territoriale) ainsi que les officiers en retraite. La cotisation annuelle est de 10 fr (5 fr pour les lieutenants et sous-lieutenants) plus un droit d'entrée de 5 fr).

La Société militaire d'escrime est actuellement constituée et a commencé à fonctionner ; sa première réunion a eu lieu le 24 juillet 1904.

France : Raid hippique international Bordeaux-Paris. — Un raid hippique international pour chevaux montés ou *attelés* aura lieu en France, à partir du 9 octobre, sur un parcours de 800 km reliant Bordeaux à Paris (2).

Toute liberté sera laissée aux concurrents pour établir leur horaire et leurs étapes ; ils devront seulement faire constater leur passage à des contrôles déterminés et prendre obligatoirement *un repos minimum de 65 heures* pendant la durée du raid.

---

(1) Voir *B. O., P. R.*, n° 8 du 7 mars 1904, p. 141.

(2) L'itinéraire obligatoire est le suivant : Bordeaux, Libourne, Coutras, Angoulême, Cognac, Saintes, Rochefort, La Rochelle, Niort, Poitiers, Châtellerault, Tours, Blois, Orléans, Dourdan, Versailles.

Il sera interdit de changer en route le cheval, le conducteur ou le cavalier, le même conducteur ou le même cavalier devant conduire ou monter son cheval pendant toute la durée du raid mais pouvant se faire aider pour les soins à lui donner.

Le poids du cavalier (selle comprise) ne devra pas être inférieur à 67 kg; celui de la voiture à 220 kg pour les chevaux au-dessus de $1^{m},55$ et à 160 kg pour les chevaux au-dessous de $1^{m},55$. Tout concurrent devra à l'arrivée couvrir un tour de piste à franche allure.

Le *doping* est interdit.

Les conditions de cette épreuve semblent avoir été fixées d'une façon très rationnelle, les concurrents ayant toute latitude pour régler leurs étapes suivant l'état de leur cheval et n'étant plus forcés, sous peine de disqualification, d'atteindre à des heures déterminées une série de points déterminés. D'autre part, la longueur du parcours est telle que l'on risque peu de voir le raid se transformer en course; l'obligation d'accorder aux chevaux un minimum de repos contribuera d'ailleurs au même résultat.

Les résultats de ce raid ne peuvent manquer d'être intéressants, surtout en ce qui concerne les chevaux *attelés* pour lesquels il n'avait pas encore été organisé d'épreuves aussi longues. L'éducation des cavaliers et des conducteurs a fait, en effet, de grands progrès dans ces dernières années et l'on peut s'attendre à voir dépasser de beaucoup les performances dont il a été antérieurement question dans la *Revue* (1). Il sera en outre intéressant de voir si les conclusions auxquelles on est déjà arrivé en ce qui concerne non seulement le train mais le poids et la taille des animaux se trouvent définitivement confirmées.

Enfin il y aura vraisemblablement lieu à des compa-

(1) Voir les articles intitulés *Chevaux et voitures d'artillerie* par le commandant Machart, *Revue d'artillerie*, t. 57, p. 136.

raisons instructives entre le travail *automoteur* et le travail *utile* des divers chevaux *montés* et *attelés*.

Autriche-Hongrie : Poudres et explosifs au nitrate d'ammonium. — On a, dans ces dernières années, accusé les poudres chimiques de se décomposer au bout d'un temps relativement court et de ne pas présenter la stabilité, pour ainsi dire indéfinie, de la poudre noire. C'est probablement par suite de griefs analogues que l'Autriche-Hongrie, après avoir adopté l'écrasite ainsi qu'une grande quantité de poudres à la nitrocellulose et à la nitroglycérine de toutes les formes (1), semble revenir peu à peu aux poudres mécaniques par l'adoption récente de poudres et d'explosifs au nitrate d'ammonium : l'*Ammonpulver* et l'*Ammonal*.

Ammonpulver(2). — L' « Ammonpulver » est une poudre constituée par un mélange d'azotate d'ammoniaque, de charbon et éventuellement de soufre et d'autres corps.

Cette poudre, fabriquée à la poudrerie Mayr et Roth de Felixdorf, produit peu de fumée et possède une grande puissance balistique tout en étant modérément vive. Elle est plus difficilement inflammable que la poudre noire ; comme elle est aussi beaucoup moins sensible aux influences mécaniques, sa fabrication, sa manipulation, et son transport sont moins dangereux.

Elle est fortement *hygroscopique* et doit toujours être protégée avec grand soin contre l'humidité. Aussi la conserve-t-on dans des barils étanches spéciaux système Ritter. Celle qui est destinée au remplissage des douilles de cartouches est moulée en cylindres creux qu'on enveloppe dans du papier paraffiné et, de plus, les douilles sont hermétiquement fermées.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 60, p. 439.

(2) D'apres *Lehrbuch der Waffenlehre*, par E. Marschner. (Vienne, Tempsky, 1903.)

L' « Ammonpulver » s'emploie avec succès dans les armes portatives et les canons à tir rapide.

Cette poudre s'enflammant difficilement, il faut, dans les cartouches, placer au contact de la capsule une charge d'amorce en poudre noire. La fumée produite est claire et se dissipe rapidement, quelle que soit la rapidité du tir; elle n'a ni odeur désagréable, ni effet nuisible.

Les essais les plus récents ont amené du reste à réduire la quantité de poudre d'amorçage, ce qui diminue encore l'opacité du nuage de fumée.

Le réglage de la vivacité de l' « Ammonpulver » est plus facile qu'avec la poudre noire : il s'obtient en faisant varier le dosage, la grosseur et la densité du grain. Les pressions s'élèvent régulièrement et normalement avec les vitesses obtenues.

Il ne peut se produire d'explosions spontanées; cependant un dosage convenable donne une vitesse de combustion suffisante pour obtenir une très grande puissance. On a réalisé ainsi dans les obus ou dans les carrières des effets explosifs très considérables.

D'après les tableaux du capitaine Knobloch (1), la marine austro-hongroise utilise l' « Ammonpulver » :

1° Dans le nouvel obus de semi-rupture en acier (2) de $4^{cal},4$ (avec fusée de culot) [*Zündergranate*], du canon de $30^{cm},5$ L/35 (poids de la charge d'éclatement, 50 kg);

2° Dans le nouvel obus de semi-rupture (3) de $4^{cal},4$, du canon de 24^{cm} L/22 (charge d'éclatement, 24 kg);

3° Dans l'obus de semi-rupture renforcé (*gehärtete Zündergranate*) du canon à tir rapide de 15^{cm} L/40

(1) *Die Munition der k. u. k. Land- und Schiffs-Artillerie*, par W. Knobloch. Vienne, 1903, 4e édition.

(2) L'ancien obus de semi-rupture de 4 cal. pèse le même poids (455 kg) que le nouveau et contient seulement $16^{kg},200$ d'explosif, comme l'obus du canon de côte de même calibre. Voir *Revue d'artillerie*, t. 62, p. 355.

(3) L'ancien obus de semi-rupture de 2 cal 1/2 pèse 119 kg et contient $6^{kg},800$ seulement d'explosif.

(charge d'éclatement, $2^{kg},510$ de *Kuchen-Ammonpulver* dans un sachet de flanelle, avec une charge d'amorçage de 127 gr);

4° Dans l'obus de rupture et le shrapnel du canon précédent, où les charges d'éclatement sont respectivement $0^{kg},900$ et $0^{kg},460$ de *braunes Ammonpulver;*

5° Enfin, dans la gargousse d'exercice du canon de 12^{cm} L/35 (poids $6^{kg},250$).

D'après l'*Illustrirtes Militär-Lexikon für die K. u. K. österreichisch-ungarische und deutsche Armee* du major prussien *J. Scheibert* et du colonel austro-hongrois *W. Porth* (1), la composition de l' « Ammonpulver », pour les pièces de 12^{cm} et de 15^{cm}, serait la suivante :

Azotate d'ammoniaque	37 p. 100
— de potasse.	49 —
Charbon	14 —

La même encyclopédie, ainsi que la *Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie* (livr. de février 1904), indiquent pour la poudre destinée aux canons de 47^{mm} et de 7^{cm}, à tir rapide, les dosages suivants :

Azotate d'ammoniaque.	85 p. 100
Charbon	15 —

La marine austro-hongroise emploie depuis 1890 cet explosif au nitrate d'ammoniaque qui est dû à M. von Geldern-Egmont, président du *Comité technique militaire,* et qui fut désigné tout d'abord sous le nom de *Dynammon*. Cet explosif, non breveté, se distingue par la nature spéciale du charbon de bois qu'il renferme (2).

(1) Berlin, Pauli, 1897.

(2) M. von Geldern-Egmont a fait breveter plus tard l'emploi de la cellulose carbonisée naturellement (tourbe, feuilles mortes, etc.) mélangée à du nitrate d'ammoniaque avec ou sans substances oxydantes. (Brevet français n° 283 744 du 6 décembre 1898 et certificat d'addition du 10 mars 1899.)

Ammonal. — Nous avons déjà donné[1] quelques indications sur l'Ammonal, qui a été adopté tout récemment pour le chargement des projectiles de l'obusier de $10^{cm},5$ austro-hongrois et qui remplacera peut-être l'écrasite. Nous complétons ces indications par quelques renseignements historiques :

L'Ammonal est fabriqué par la poudrerie Mayr et Roth (brevet français n° 303 427, du 30 août 1900, pris au nom de M. Führer et où l'on voit pour la première fois l'aluminium entrer dans la composition des explosifs). Un inventeur allemand, M. Bielefeldt, a pris l'année suivante un brevet où il revendique l'emploi de l'aluminium pulvérulent dans les explosifs (brevet français n° 309 835 du 11 avril 1901).

Depuis 1902, la poudrerie Köln-Rottweiler fabrique deux explosifs au nitrate d'ammoniaque et à l'aluminium qui portent les noms de *Kohlen-Anagonssprengpulver* et *Gesteins-Anagonssprengpulver*. Ils se présentent sous la forme de grains fins, de couleur grise, ayant la composition suivante :

Nitrate d'ammoniaque. . . .	78,5 p. 100	84,5 p. 100
— de potasse.	17,5 —	1,5 —
Charbon de bois	»	8 —
Huile végétale	2,5 —	»
Aluminium.	1 —	5,5 —
Nitrate de baryte	0,5 —	0,5 —

Enfin, il vient de se fonder une société anglaise (*Ammonal explosives*) pour la fabrication de l'Ammonal.

M. F. Heise, professeur à l'Académie des mines de Berlin, s'exprime ainsi au sujet des explosifs contenant des métaux[2] :

« On a employé récemment l'aluminium et même le

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 63, p. 483.

(2) *Sprengstoffe und Zündung der Sprengschüsse*, par F. Heise. (Berlin, Springer, 1904.)

« magnésium comme constituants d'explosifs. Ces deux « métaux produisent en brûlant une température très « élevée et, mélangés sous forme pulvérulente à un « explosif, ils le renforcent en dilatant et en surchauffant « considérablement les gaz qui se produisent.

« Le comité militaire technique austro-hongrois, qui a « essayé l'emploi de l'aluminium à l'instigation de l'in- « génieur général de l'artillerie Hess (1), a trouvé que « l'augmentation de l'effet explosif dépend beaucoup du « degré de pureté du métal et de l'intimité du mélange.

« Une trop grande ténuité des parcelles métalliques « présente cependant l'inconvénient de ralentir les réac- « tions réciproques des éléments composants et de dimi- « nuer la durée de conservation.

« Lorsqu'on mélange de l'aluminium pulvérulent à la « poudre noire, celle-ci s'allume plus difficilement.

« On produit depuis quelques années de l'aluminium « à un prix tellement réduit que la question d'économie « ne constitue plus un obstacle à l'emploi de ce métal « dans les explosifs. »

D'après le même auteur (2), l'introduction du nitrate d'ammoniaque dans les explosifs s'est généralisée pendant ces dernières années. Mélangé à des corps très variés (collodion, nitroglycérine, nitronaphtaline, nitrotoluol, nitrodextrine, azotates divers, etc.), ce corps a été utilisé dans la fabrication des explosifs suivants : progressite, grisoutine, explosif Favier, tritonite, densite, dynamite de sûreté, nitroferrite, flammivore, minolite, baelenite,

---

(1) Voir *Neuerungen in Spreng- und Zündmitteln* (Vienne, 1903), par l'ingénieur général d'artillerie Hess. C'est cet officier qui a introduit dans l'armée austro-hongroise le cordeau détonant au fulminate de mercure et appliqué à un grand nombre de magasins à poudre le procédé de protection contre la foudre consistant à entourer le bâtiment d'un réseau métallique conducteur.

(2) Voir aussi J. Daniel, *Dictionnaire des matières explosives* (Paris, Dunod, 1902) et L. R. Auzenat, *Notions sur les explosifs brisants* (Paris, Lavauzelle, 1901).

ammonite, amvis, électronite, bellite, etc., etc., qui sont surtout employés dans les exploitations minières et qui peuvent à l'occasion être utilisés par les services militaires.

Belgique : Réarmement de l'artillerie de campagne. — Nous avons déjà indiqué (1) que la Belgique, après avoir été sur le point d'adopter un matériel d'artillerie de campagne à *tir accéléré,* du type rigide, s'était décidée à entreprendre de nouvelles expériences et qu'un concours se poursuivait actuellement chez nos voisins entre un certain nombre de matériels à tir rapide. Les premiers résultats de ce concours viennent d'être portés par le ministre de la guerre à la connaissance du Parlement. Il ne reste plus en présence, comme remplissant les conditions réclamées par l'artillerie belge pour les nouveaux canons et surtout pour les nouveaux affûts, que deux matériels, fondés du reste sur des principes différents, le matériel Saint-Chamond et celui de Krupp. Les autres matériels, tout en présentant certaines qualités, ont paru à la Commission d'expériences nettement inférieurs à ces deux derniers.

Le ministre a demandé, en conséquence, les crédits nécessaires pour acquérir une batterie de chaque type. Les deux batteries, qui devront être composées de pièces rigoureusement semblables à celles qui ont participé au concours, seront mises en essai dans les corps de troupe et une décision définitive ne sera prise qu'après l'exécution de ces essais.

(D'après *Belgique militaire,* 8 mai 1904 ; *Rivista Artiglieria e genio,* mai 1904, et *Revue du Cercle militaire,* n° 20 du 14 mai 1904.)

Portugal : Réarmement de l'artillerie de campagne. — L'artillerie de campagne portugaise, qui était armée d'un

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 64, juin 1904, p. 149.

canon Krupp de 9cm de modèle déjà ancien, a éprouvé comme l'Espagne la nécessité de se procurer un matériel plus moderne. Une commission de cinq membres a été, dans ce but, chargée en 1903 de choisir à l'étranger une pièce de campagne à tir rapide et elle a décidé d'expérimenter comparativement les matériels Krupp et Schneider-Canet de 75mm, à long recul et à boucliers.

Après des expériences qui ont duré huit mois, la Commission s'est prononcée par quatre voix contre une pour le second de ces matériels.

Le gouvernement portugais vient, en conséquence, de passer avec la Société Schneider-Canet un marché pour la fourniture de 36 batteries de campagne à tir rapide comprenant chacune 4 pièces et 8 caissons, soit au total 144 pièces et 288 caissons. Deux de ces batteries doivent être livrées le 9 décembre prochain, douze le 9 mai 1905 et vingt-deux le 9 mai 1906.

(D'après *Revista do exercito e da armada*, mars et mai 1904; *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires*, nos 479 et 483 des 30 avril et 30 juin 1904.)

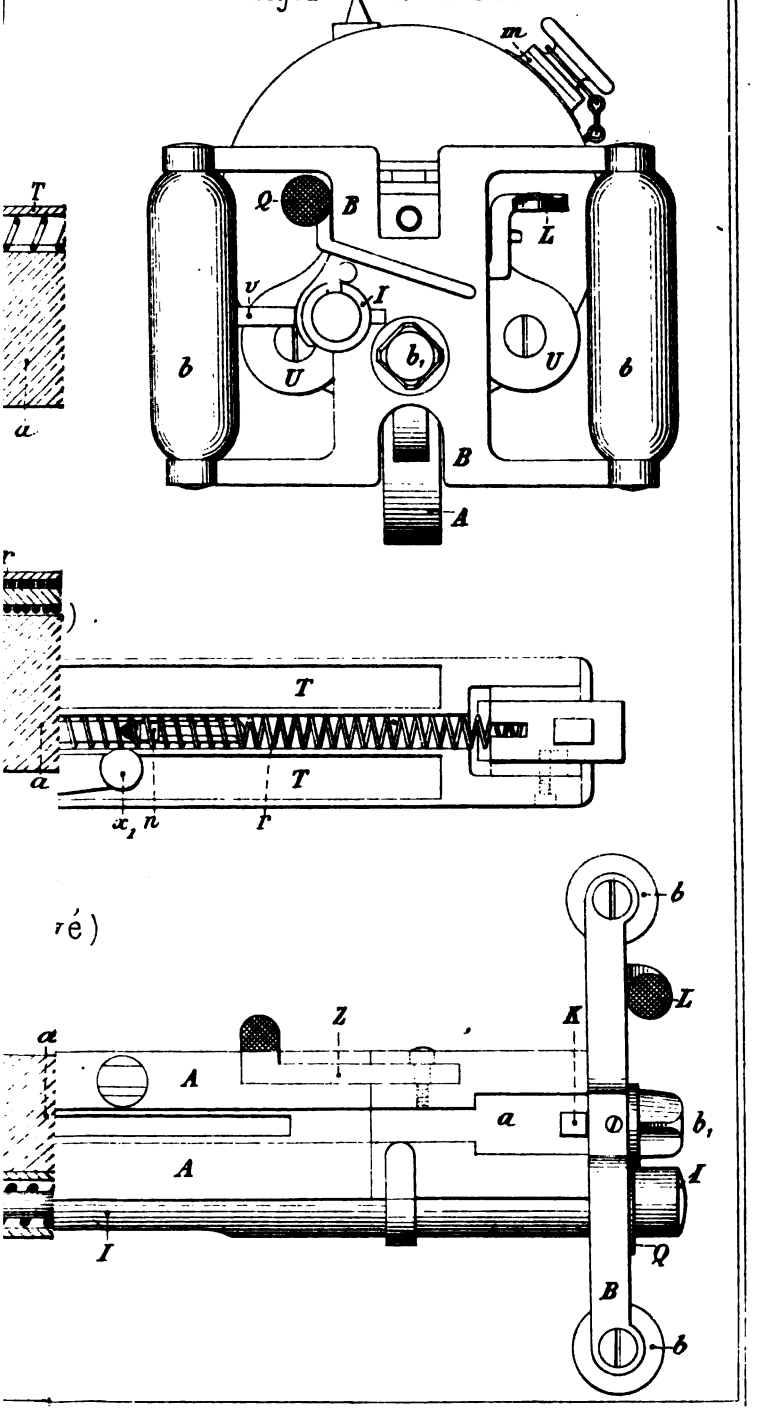
Roumanie. — Adoption d'une bêche de crosse dans l'artillerie de campagne. — En attendant l'adoption d'un [illegible] tir rapide, l'artillerie roumaine a amélioré les [illegible] de 87mm et de 75mm (1) en adoptant une [illegible] à ressort du modèle austro-hongrois (2). [illegible] d'une corde d'enrayage a permis [illegible] du tir.

(1) [illegible] *principales puissances étrangères en 1902*. [illegible] et Cie, 1902), p. 728.
(2) [illegible] p. 378.

A1

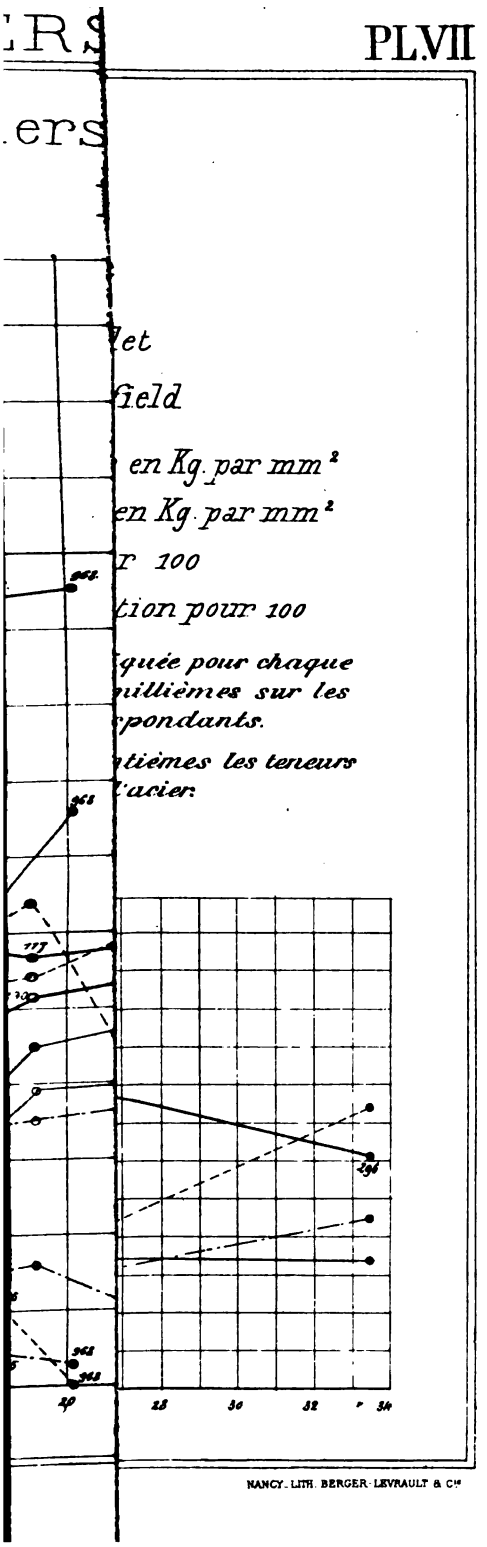
PL. VI.

Fig. 7. Vue arrière.



BLANK

LR
er:



NANCY. LITH. BERGER-LEVRAULT & Cie

canon Krupp de 9^{cm} de modèle déjà ancien, a éprouvé comme l'Espagne la nécessité de se procurer un matériel plus moderne. Une commission de cinq membres a été, dans ce but, chargée en 1903 de choisir à l'étranger une pièce de campagne à tir rapide et elle a décidé d'expérimenter comparativement les matériels Krupp et Schneider-Canet de 75^{mm}, à long recul et à boucliers.

Après des expériences qui ont duré huit mois, la Commission s'est prononcée par quatre voix contre une pour le second de ces matériels.

Le gouvernement portugais vient, en conséquence, de passer avec la Société Schneider-Canet un marché pour la fourniture de 36 batteries de campagne à tir rapide comprenant chacune 4 pièces et 8 caissons, soit au total 144 pièces et 288 caissons. Deux de ces batteries doivent être livrées le 9 décembre prochain, douze le 9 mai 1905 et vingt-deux le 9 mai 1906.

(D'après *Revista do exercito e da armada*, mars et mai 1904; *Bulletin de la Presse et de la Bibliographie militaires*, n°s 479 et 483 des 30 avril et 30 juin 1904.)

Roumanie. — Adoption d'une bêche de crosse dans l'artillerie de campagne. — En attendant l'adoption d'un matériel à tir rapide, l'artillerie roumaine a amélioré les affûts des canons de 87^{mm} et de 75^{mm} (1) en adoptant une bêche de crosse à ressort du modèle austro-hongrois (2).

L'emploi simultané d'une corde d'enrayage a permis de doubler la rapidité du tir.

---

(1) Voir *L'État militaire des principales puissances étrangères en 1902*, par J. Lauth (Paris, Berger-Levrault et Cie, 1902), p. 728.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 52, p. 378.

INSTRUCTION JAPONAISE

SUR

L'EMPLOI DE L'ARTILLERIE AU COMBAT

N. B. — Cette Instruction forme le cinquième chapitre du règlement de tir (3e édition) de l'armée japonaise, règlement approuvé par le ministre de la guerre japonais à la date du 20 mars 1902.

On en trouve une traduction en langue russe, due au lieutenant-colonel d'état-major russe Adabach, dans le *Voennyi Sbornik*, nº 6 de juin 1904. (*N. d. l. R.*)

GÉNÉRALITÉS

Dans le combat, l'artillerie joue un rôle capital : elle accroît la force des autres armes et diminue l'intensité du feu de l'adversaire.

D'une façon générale, il importe que les artilleurs se distinguent tout particulièrement par le courage, l'abnégation, la fermeté et le sang-froid.

L'artillerie doit savoir s'adapter au terrain.

Lorsque différentes unités d'artillerie agissent de concert, elles sont placées sous les ordres d'un commandant supérieur, duquel émanent tous les ordres et toutes les décisions, et qui dépend lui-même du chef du détachement.

Tous les ordres des commandants de l'artillerie doivent être concis, clairs et transmis rapidement.

L'artillerie doit aider les autres armes dès le commencement du combat et il lui est recommandé d'agir, en même temps, avec toutes ses forces disponibles (1).

Lorsque plusieurs détachements d'artillerie prennent part à une action d'ensemble, il paraît préférable de ne pas en disperser les différentes batteries à de grandes distances les unes des autres.

L'artillerie au combat peut être subdivisée en fractions indépendantes, pouvant aller de la section à la brigade. Toutefois, même quand elles opèrent indépendamment les unes des autres, ces fractions se doivent un mutuel appui et conservent, au moyen d'éclaireurs montés, une étroite liaison entre elles, ainsi qu'avec les forces principales. L'unité de combat est le groupe de 3 batteries.

Le choix des positions est d'une importance capitale.

L'artillerie en position ouvre le feu d'après les ordres du commandant supérieur de l'artillerie.

Bien que, dans la plupart des cas, l'artillerie opère en dehors des zones battues par le feu de l'infanterie, elle ne doit pas pour cela oublier l'obligation dans laquelle elle se trouve de soutenir cette infanterie. Son concours est particulièrement important dans la phase décisive du combat, alors qu'*elle ne doit en aucune façon chercher à éviter le feu de l'infanterie ennemie;* elle peut ainsi procurer, par son action hardie, un puissant appui matériel et moral aux autres armes (2).

Le remplacement des hommes manquants se fait, en ordre et avec le plus grand calme, au moyen des réserves.

L'artillerie est protégée contre le feu de l'infanterie ennemie par l'infanterie qu'on fait marcher en avant d'elle (3). Cette infanterie, qui doit toujours accompagner l'artillerie, la garantit de toute surprise. Cependant, en

---

(1) Comparer avec le § 263 du *Règlement de manœuvres de l'artillerie allemande* en date du 10 août 1899. (*N. d. l. R.*)

(2) § 265 du Règlement allemand.

(3) § 266 Id.

cas d'attaque inopinée, l'artillerie doit savoir se défendre elle-même.

Dans le cas d'une attaque de cavalerie, l'artillerie doit rester calme, attendre l'ennemi de pied ferme et le recevoir sans trembler avec une salve opportune.

Les pertes en personnel et le manque de munitions ne doivent pas servir de prétexte à une retraite et à l'abandon de la position occupée ; l'artillerie doit rester en batterie et attendre patiemment le ravitaillement en hommes et en projectiles (1).

En temps de paix, on doit toujours avoir soin de faire manœuvrer l'artillerie contre un ennemi figuré.

Le service de reconnaissance a une importance toute spéciale et on doit adjoindre, dans ce but, aux grosses masses d'artillerie, des détachements à pied et à cheval.

Pendant le combat, les blessés et les tués sont dirigés sur les postes sanitaires au moyen des caissons vides. On leur enlève au préalable leurs armes.

CHOIX DES POSITIONS

Le choix des positions dépend avant tout de la topographie du terrain. En tout cas, une bonne position d'artillerie doit satisfaire aux conditions suivantes :

Champ de tir le plus grand possible ;

Terrain en avant complètement découvert ;

Front perpendiculaire à la direction du tir ;

Emplacement des batteries étendu en largeur et en profondeur et permettant une circulation facile ;

Sol de l'emplacement résistant ;

Ravitaillement commode ;

Défilement convenable des pièces, des caissons et des autres voitures.

---

(1) § 267 du Règlement de manœuvres de l'artillerie allemande.

Tout en recherchant des positions qui satisfassent à toutes ces conditions (desideratum toujours difficile et souvent même impossible à remplir), il ne faut pas cependant perdre de vue qu'on peut être amené à combattre l'ennemi d'une position quelconque.

Le choix d'une position dépend aussi des circonstances générales, comme, par exemple : étendue et nature du but à battre, disposition des troupes amies, etc....

Il est, par suite, de la plus haute importance de faire à l'avance une reconnaissance très détaillée de la position désignée.

Cette reconnaissance doit s'effectuer à l'abri des vues, car il importe de laisser ignorer à l'ennemi la position que va occuper l'artillerie. Il sera bon d'opérer, non seulement avec des cavaliers, mais aussi avec des hommes à pied (1).

Dans des détachements importants, une partie des batteries doit être placée en avant de la position principale de l'artillerie (2), dans des épaulements masqués.

L'emplacement réservé à une batterie (6 pièces) doit avoir un front compris entre 56 et 140 pas. L'intervalle entre les batteries varie de 28 à 56 pas.

OCCUPATION DES POSITIONS

Les chemins d'accès doivent se trouver en dehors de la zone des feux de l'ennemi et à l'abri d'une attaque inopinée. L'occupation de la position tout entière doit autant que possible *s'effectuer de façon simultanée*.

En vue de l'ennemi, on n'admettra pas de changements fréquents dans les dispositions adoptées.

Si cela est possible, on occupe la position la nuit, à

(1) § 278 du Règlement allemand.
(2) Les Japonais appellent cette artillerie *artillerie d'avant-garde*.

l'insu de l'ennemi. On n'ouvre pas le feu de suite, mais on attend un instant favorable de la marche d'approche de l'ennemi.

Le commandant du régiment d'artillerie, après avoir exécuté la reconnaissance de la position et de l'objectif, donne ses ordres en conséquence aux commandants des groupes, et ces derniers, à leur tour, donnent les ordres à leurs batteries.

L'occupation de la position et l'ouverture du feu doivent être rapides ; il faut éviter toute perte de temps et se hâter de tirer le premier coup de canon (1).

Il est toujours dangereux d'occuper une ligne sous le feu de l'ennemi ; il est avantageux, en pareil cas, de se déployer à l'avance et d'arriver en position par un rapide mouvement en bataille. La chose est particulièrement importante pour l'artillerie de montagne.

D'une façon générale, on devra se mettre en batterie le plus près possible du but à battre, et, pour diminuer les pertes occasionnées par le feu de l'infanterie, *il faut que l'artillerie sache construire des épaulements rapides, même sous le feu de l'ennemi.* Lorsqu'on a le temps, ces épaulements sont construits par les sapeurs.

On attachera une importance particulière à l'occupation des *positions de flanc ;* on envoie habituellement, dans ce but, des sections d'artillerie, qui viennent s'installer en avant et sur le côté pour achever la défaite de l'adversaire.

TIR

Le tir s'exécute sous la direction du commandant de l'artillerie.

L'artillerie doit tirer jusqu'à la dernière limite, sans s'inquiéter de ses propres pertes.

---

(1) § 288 du Règlement allemand.

Le principal objectif de l'artillerie est l'artillerie ennemie, car c'est celle-ci qui produit le plus d'effet sur les troupes opposées ; cependant, l'artillerie doit aussi tirer sur l'infanterie et la cavalerie.

Contre une attaque de cavalerie, on tire par salves ; les conditions essentielles du succès sont la résolution du commandant de batterie, l'entraînement, le calme et e sang-froid des servants.

L'artillerie peut, en outre, tirer sur le commandant du parti adverse (1) et sur les ballons.

Pour infliger rapidement de grandes pertes à l'ennemi sur un point déterminé, on doit concentrer le feu du plus grand nombre de batteries possible et accélérer le tir.

Dans le cas où le front ennemi est très étendu, on doit décomposer le but en tranches, sur chacune desquelles on concentrera successivement le feu de toute l'artillerie.

Les commandants des unités faisant partie d'une même masse d'artillerie n'ont pas le droit, sans autorisation du commandant de cette artillerie, de transporter leur feu sur des objectifs autres que ceux qu'on leur a assignés.

Le commandant de groupe suit constamment le tir de ses batteries et leur donne, s'il est nécessaire, des indications suivant les circonstances. Aux instants décisifs du combat, il peut changer d'objectif, à la condition d'en rendre compte immédiatement au commandant du régiment. Dans les circonstances critiques, le commandant de batterie a le même droit, en informant de suite le commandant de groupe (2).

La conduite du tir appartient au commandant de batterie et le choix des projectiles dépend du commandant de groupe. Contre la cavalerie à très courte distance, on tire à shrapnels sans régler les fusées, en pointant à hauteur de l'encolure des chevaux.

---

(1) § 306 du Règlement allemand.
(2) § 308 Id.

CHANGEMENTS DE POSITION

Les changements de position se font, en général, sur l'ordre du commandant de l'artillerie; dans les cas urgents, le commandant de batterie peut exécuter un semblable mouvement, à condition d'en référer au commandant de l'artillerie.

Le commandant de batterie qui a reçu l'ordre de changer de position doit continuer le feu jusqu'au moment qu'il juge le plus favorable pour exécuter l'opération prescrite.

Les mouvements à bras ne comptent pas comme changements de position.

En règle générale, les changements de position se font par batterie et par échelons (1).

L'arrivée sur la nouvelle position doit se faire, autant que possible, rapidement, à l'abri des vues, en ordre déployé sans changement de formation afin d'éviter de trop grandes pertes sous le feu de l'ennemi. Les caissons suivent en restant en dehors de la zone battue.

RAVITAILLEMENT

L'artillerie doit disposer d'une grande quantité de munitions et de rechanges de harnachement. Les munitions étant de première nécessité sur le champ de bataille, on doit porter spécialement son attention sur l'organisation du service de ravitaillement.

Dans chaque batterie de campagne, trois caissons marchent avec la batterie de tir. Les trois autres caissons de chacune des trois batteries du groupe sont réunis

(1) § 317 du Règlement allemand.

et forment la *réserve de groupe* sous le commandement d'un capitaine ; ils marchent immédiatement derrière le groupe de tir. Dans l'artillerie de montagne, projectiles et charges sont transportés sur des bâts (6 chevaux par pièce).

Le commandant de groupe donne les ordres relatifs à la distribution des munitions de la réserve du groupe. Au moment du combat, il fixe l'emplacement de cette réserve(1). Celle-ci doit se trouver, dans tous les cas, en dehors de la zone du feu ennemi et à 300 m environ du groupe de tir.

Dès qu'une batterie a vidé la moitié de ses coffres, il en est rendu compte au commandant de groupe, qui donne les ordres nécessaires pour faire venir un nombre suffisant de caissons.

Dans la colonne de marche, la réserve de munitions régimentaire suit sa division. Au moment du combat, l'emplacement à occuper lui est indiqué par le commandant du régiment. C'est la réserve régimentaire qui ravitaille les réserves des groupes.

Avec les colonnes de munitions marche le train qui transporte les divers objets de réserve (ferrure, mors, ferrures de timon, etc....) ainsi que le matériel sanitaire.

Les colonnes de munitions doivent se maintenir constamment en liaison avec les unités correspondantes. Elles se distinguent par un numérotage spécial et signalent leur présence au moyen de fanions.

Les réserves de groupe et de régiment alimentent les batteries en hommes, chevaux et rechanges.

LE COMBAT

Dans les différents cas qui peuvent se présenter, l'artillerie se conforme aux règles suivantes :

(1) § 296 du Règlement allemand.

I. — Combat offensif.

Le principal objet de l'instruction de l'artillerie en temps de paix doit être le combat offensif.

Ce combat se présente soit comme attaque d'une position, soit comme combat de rencontre (1). Dans l'un et l'autre cas, les colonnes de marche prennent la formation *dite de réserve* et l'artillerie doit engager la lutte de la façon la plus énergique avant l'entrée en action de l'infanterie. L'artillerie d'avant-garde doit occuper rapidement et à l'abri des vues une position d'avant-garde sur laquelle *elle doit se fortifier*. Elle doit masquer avec soin la présence du gros, qui se trouve en arrière d'elle.

Elle cherche d'abord à affaiblir le feu de l'ennemi.

Dans un combat de rencontre, il est indispensable de devancer l'adversaire dans l'occupation des positions et l'ouverture du feu. L'offensive commence sur l'ordre du chef du détachement.

En cas d'attaque d'une position, il y a intérêt à *commencer le déploiement de ses forces avant le lever du jour*, à l'insu de l'ennemi et le plus près possible de lui (2). Dans l'offensive, *toute l'artillerie du détachement entre en ligne en même temps* (3), à part quelques batteries qui restent en réserve et sont soigneusement dissimulées. Il est bon de diriger sur l'ennemi des feux croisés provenant de deux positions différentes.

La lutte d'artillerie continue jusqu'à ce que l'infanterie entreprenne son attaque en ordre de combat. A partir de ce moment, l'artillerie doit transporter son tir sur l'infanterie ennemie et seconder par tous les moyens possibles le mouvement en avant de sa propre infan-

---

(1) § 318 du Règlement allemand.

(2) § 320 du Règlement allemand. — On a pu remarquer que, dans la guerre actuelle, les Japonais semblent faire un fréquent usage des attaques de nuit. (*N. d. l. R.*)

(3) § 320 du Règlement allemand.

terie. Lorsque cette dernière se rapproche assez de la position adverse pour que le tir par-dessus les troupes devienne dangereux, l'artillerie bat le terrain en arrière du point d'attaque de façon à empêcher les mouvements des réserves (1) ennemies.

Afin de faciliter l'attaque et l'occupation de la position, quelques batteries seront envoyées en avant pour accompagner l'infanterie; elles devront *se sacrifier* pour donner à celle-ci l'appui moral qui lui est nécessaire (2).

Lorsque la position est enlevée, l'artillerie vient s'y installer et s'y fortifie (3). En cas d'échec, elle couvre la retraite de l'infanterie (4), en tirant par-dessus cette dernière.

II. — Combat défensif.

Dans la défensive, le choix de la position présente une importance toute particulière. On doit l'organiser et la fortifier. On met en état les chemins d'accès et on prépare l'observation du champ de tir. Si on a le temps, on reconnaît le terrain en avant du front, et on mesure la distance des débouchés probables de l'ennemi (5).

Bien que, dans la défensive, la concentration des feux soit aussi d'une haute importance, il faut d'abord, *pour ne pas dévoiler à l'ennemi la position de l'artillerie,* ouvrir le feu seulement avec quelques pièces placées en avant ou sur les flancs de la position principale, les batteries restantes occupant généralement le centre de la position et se tenant prêtes à seconder les précédentes (6). Il y aura souvent grand avantage à *détacher quelques pièces pour leur faire exécuter un tir d'enfilade.*

Dans les positions défensives, on doit s'occuper avec

(1) § 322 du Règlement allemand.
(2) § 323 Id.
(3) § 324 Id.
(4) § 325 Id.
(5) § 326 Id.
(6) § 327 Id.

soin de couvrir convenablement les hommes, les chevaux, les munitions et le matériel (1).

C'est au commandant des troupes à prescrire l'ouverture du feu ; on ne doit point tirer à grande distance, ni sur des détachements insignifiants (éclaireurs, agents de liaison, etc...)[2].

On tire d'abord sur l'artillerie ennemie (3). Le feu n'est dirigé contre l'infanterie que sur l'ordre du commandant des troupes. Lorsque l'infanterie ennemie approche, on ouvre sur elle un feu de salve violent, sans toutefois oublier de contre-battre également l'artillerie (4).

En cas d'échec dans la défense, l'artillerie doit se distinguer par son sang-froid et sa hardiesse ; au moment même de l'attaque rapprochée, les batteries retarderont le mouvement de l'assaillant en restant sur place et en exécutant jusqu'au dernier moment le feu le plus intense (4).

Dans la défensive, on emploiera en général le feu de masse (5).

III. — Poursuite.

En cas de succès dans l'attaque, l'artillerie du parti assaillant doit battre aussi longtemps que possible de ses feux l'ennemi en retraite, en dirigeant d'abord son tir sur les têtes de colonnes, puis successivement sur le reste des troupes, au fur et à mesure qu'elles arrivent dans la zone d'action des projectiles.

Dans la poursuite, les changements de position sont laissés à l'initiative du commandant de batterie. Il est bon, dans ces circonstances, de recourir au tir d'enfilade, toujours très efficace (6).

Il importe, dans la poursuite, de veiller très attentivement à la consommation des munitions.

---

(1) § 327 du Règlement allemand.
(2) § 328 Id.
(3) § 329 Id.
(4) § 330 et 331 Id.
(5) § 329 Id.
(6) § 333 Id.

IV. — Retraite.

Dans la retraite, l'artillerie est la protectrice de l'infanterie. Elle doit accueillir la poursuite par un feu violent qu'elle rendra aussi efficace que possible, soit en recourant à la concentration du tir, soit en employant des feux de salve ; il lui faudra donc disposer d'une réserve considérable de projectiles, tirer lentement au besoin, choisir les routes les plus commodes pour la marche et surtout se garder des attaques de flanc inopinées (1).

La position qu'elle occupe ne doit pas gêner la retraite de l'infanterie.

Les positions de flanc renforcées par des tranchées sont très utiles pour couvrir la retraite (2).

Pendant la retraite, les changements de position s'exécutent *au pas* (3) ; on ne peut admettre l'allure du trot que lorsque le moral des troupes en retraite est bon et qu'il est nécessaire d'occuper le plus vite possible une position transitoire.

---

(1) § 335 du Règlement allemand.
(2) § 336 Id.
(3) § 267 Id.

BUTS A ÉCLIPSES

Système du Général ANDRY (1)

I. — Cibles à relèvement automatique.

Le principe mis en application dans la construction des cibles à relèvement automatique est celui de la bouteille inversable, jouet enfantin bien connu (fig. *a*).

On sait qu'il est constitué par une demi-sphère en plomb, surmontée d'un corps de bouteille en papier. Le

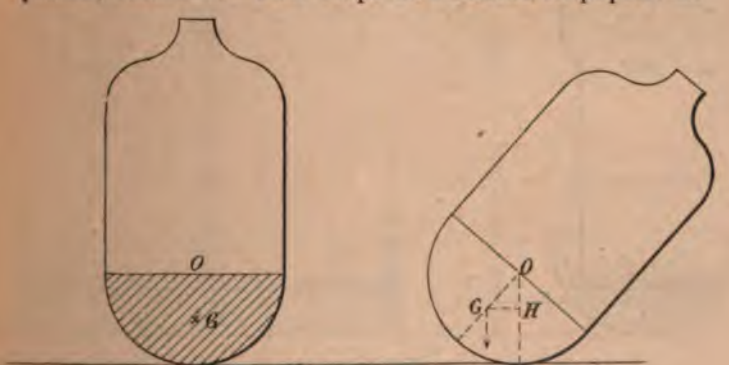


Fig. *a*.

centre de gravité du système est au-dessous du centre de figure de la sphère; quand on penche l'appareil, le centre de gravité est en dehors du rayon du point d'appui et le poids ramène la bouteille à la verticale.

(1) Ce système de buts à éclipses a été signalé dans la *Note sur les Écoles à feu exécutées en 1903*, en date du 12 avril 1904.

Le rappel est d'autant plus rapide que le centre de gravité du système est plus bas et que le rayon est plus grand, car plus le rayon est grand, plus le bras de levier GH augmente.

Le principe posé, tout le monde peut concevoir et construire les cibles à relèvement automatique. Pour l'infanterie elles doivent être entièrement en bois.

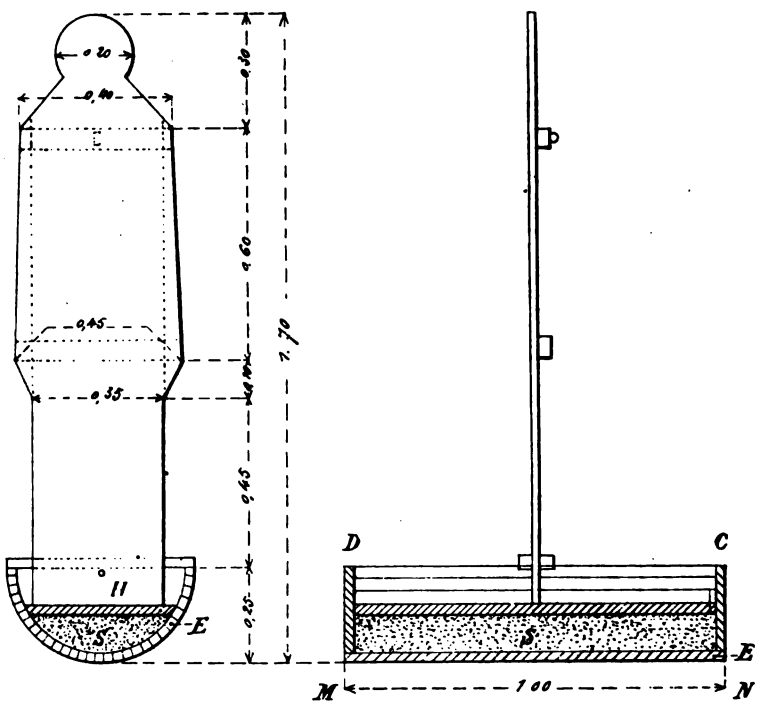


Fig. *b*. — Cibles à relèvement automatique. — Tirailleurs en bataille.
(La silhouette d'homme debout peut être remplacée par une silhouette d'homme à genou.)

Nous en avons fait construire quelques-unes décrites ci-dessous.

Le support est constitué par un demi-cylindre circulaire droit ; sur des planches C et D (fig. *b* et *c*) découpées en demi-cercle on cloue les lattes E.

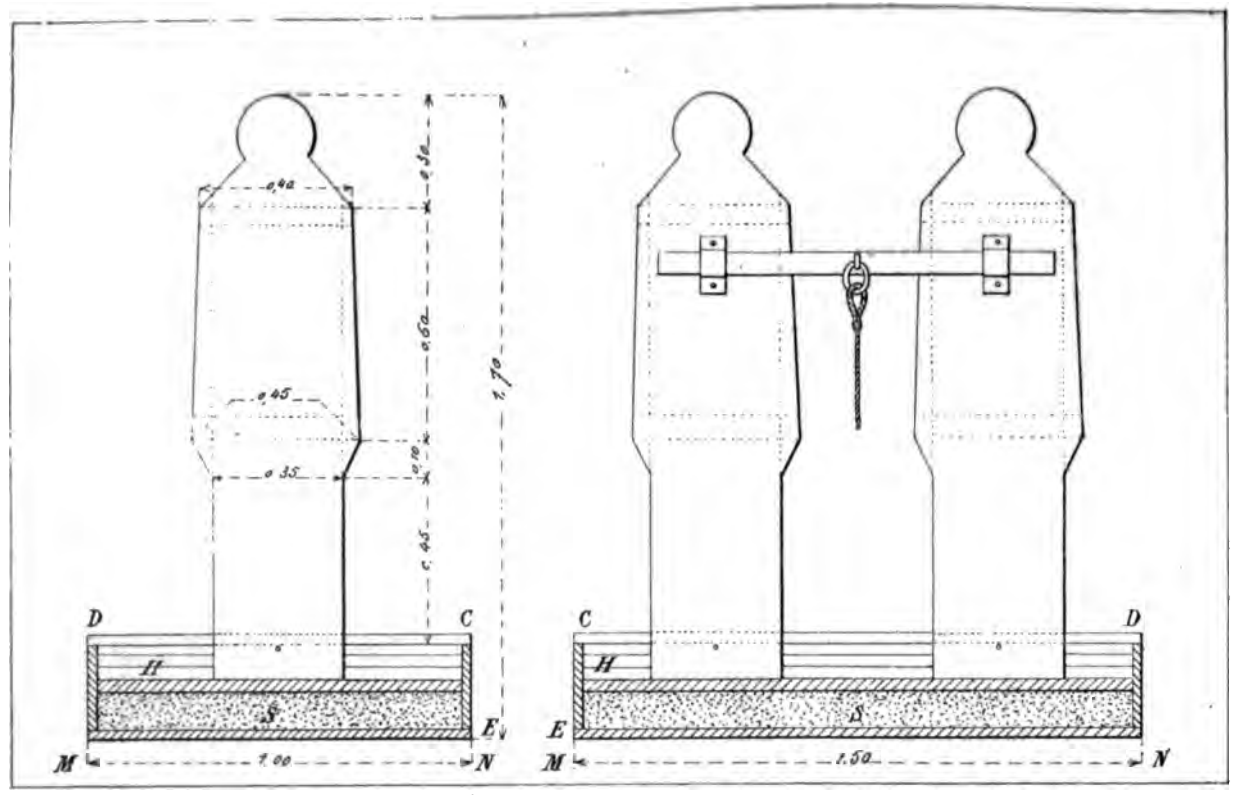


Fig. c. — Cibles à relèvement automatique. — Tirailleurs en colonne.

On peut augmenter le poids du cylindre et abaisser le centre de gravité en remplissant de terre ou de sable S la concavité du bateau. Mais, pour que le centre de gravité reste fixe par rapport au centre de figure, il faut couvrir cette terre d'un cours de planches clouées H.

En faisant varier le rayon du cercle, la longueur MN du bateau, la charge de terre S, on équilibrera telle cible que l'on voudra.

Les dimensions indiquées aux figures *b* et *c* sont commodes et les appareils ainsi réalisés fonctionnent bien. Les cibles à relèvement automatique peuvent être facilement employées même sur les champs de tir de circonstance ; en prenant les précautions qui suivent on peut les déplacer à volonté et varier chaque jour l'aspect du champ de tir.

Montage et démontage des cibles.

Pour monter les cib'es, engager la silhouette entre les traverses du bateau et la fixer à l'aide de deux chevilles en bois, *ad hoc*.

Pour le démontage, employer les moyens inverses.

Disposition des cibles sur le terrain (fig. *d*).

Cibles en bataille debout ou à genou.

Choisir un terrain aussi uni que possible. Le contrepoids (terre, cailloux), plus ou moins fort suivant la distance de laquelle on veut manier les cibles, ayant été placé dans le bateau et fixé au moyen des voliges préparées à cet effet :

Disposer les cibles les unes à côté des autres ;

Les relier au moyen des tringles en fil de fer *t* ;

Les espacer ensuite, de manière que les tringles soient légèrement tendues ;

Fixer à l'aide d'un fil de fer *a* maintenu par un piquet la cible placée du côté où se produira l'effet de traction,

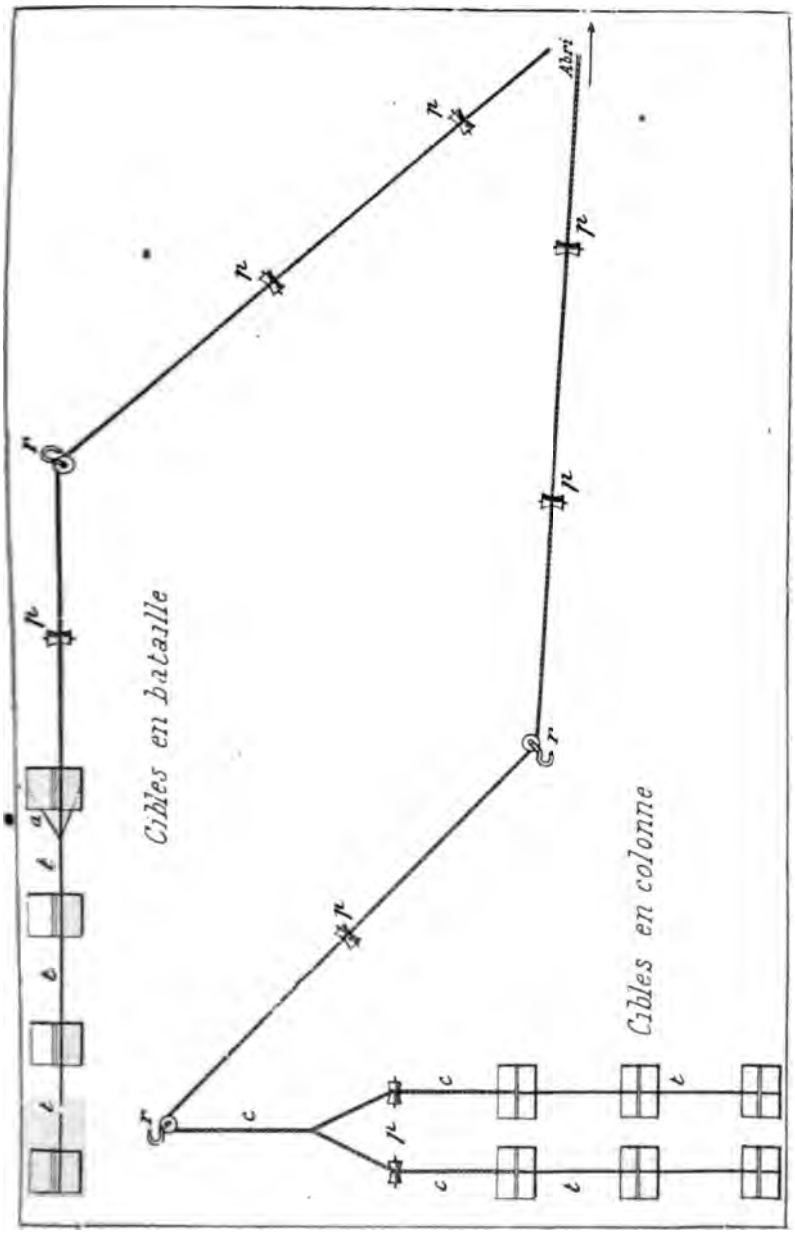


Fig. *d.* — Disposition des cibles sur le terrain.

pour s'opposer au mouvement de glissement qu'éprouve quelquefois cette cible, au moment de l'effort ;

Enfoncer dans le sol, sur le prolongement de la ligne des cibles, une poulie verticale *p*, la gorge de la poulie parallèle à la ligne des cibles. Cette poulie doit être placée du côté où se produira l'effort et de telle sorte qu'elle soit de $0^m,10$ à $0^m,15$ en dehors du point qu'occupera le sommet de la cible couchée sur le côté ;

Enfin, fixer au crampon de la première cible le fil de fer de traction et l'engager dans la gorge de la poulie verticale.

Les choses étant disposées comme ci-dessus, fixer l'extrémité du câble de traction à un treuil et coucher les cibles en actionnant le treuil.

L'ordre étant donné de faire apparaître les cibles, déclancher le treuil et les cibles se relèvent d'elles-mêmes.

Nota. — Lorsqu'il y a lieu de manœuvrer les cibles à grande distance (de 150 à 300 m environ), il est indispensable, pour diminuer le frottement du câble sur le sol, de soutenir ce câble, de distance en distance, au moyen de poulies verticales *pp* disposées de telle sorte que le câble ne puisse sortir de la gorge des poulies. On peut encore atteler sur le câble un ressort à boudin tendu lorsque les cibles sont abattues et qui aide à ramener le câble en avant lorsqu'on le lâche.

Lorsque les cibles ne sont pas placées exactement à hauteur des abris, on emploie des poulies de renvoi *r* fixées au sol au moyen de piquets en fer et dans la gorge desquelles passe le câble ou le fil de fer de traction.

Les treuils doivent être fixés au sol au moyen de piquets *ad hoc*, pour qu'ils ne soient pas entraînés au moment de l'effort.

Les rangées de cibles en bataille ne doivent pas comprendre moins de 10 cibles, ni plus de 15 aux grandes distances (300 m environ) pour que le fonctionnement soit régulier.

Cibles en colonne debout ou à genou.

Les moyens à employer sont ceux décrits pour les cibles en bataille, mais en les disposant sur deux files. Chaque file doit comprendre de 6 à 8 silhouettes au plus.

II. — Lueurs à abaissement automatique.

Si sur les deux tangentes aux extrémités d'un quart de cercle AB, on place d'une part une cible C et de l'autre un contrepoids P et que le contrepoids soit tel

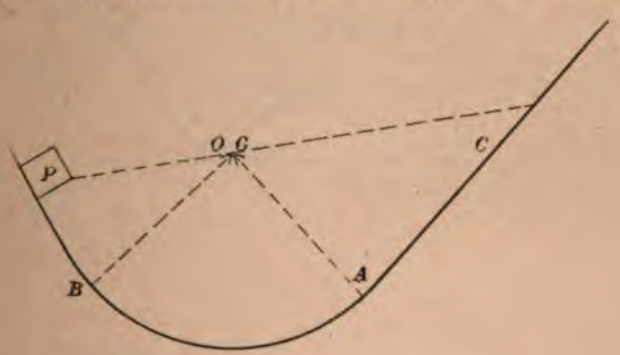


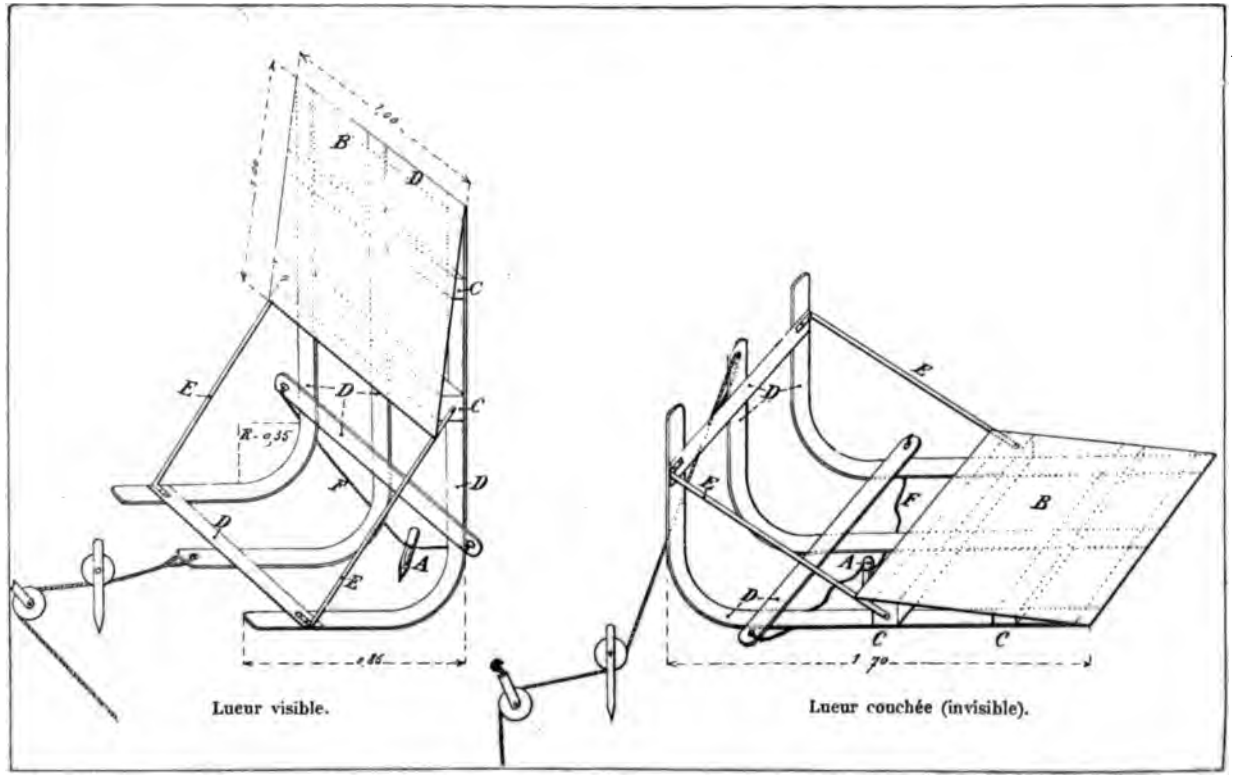
Fig. *e*.

que le centre de gravité du système G coïncide avec le centre du cercle O, le système sera en équilibre indifférent.

On conçoit que, pour obtenir un appareil à relèvement ou à abaissement automatique, il suffit de donner la prépondérance soit au contrepoids, soit à la cible.

Sur ce principe, on a construit un système de lueurs à abaissement automatique (fig. *f*).

Ces appareils très rustiques et très simples peuvent être facilement installés en un point quelconque du champ de tir et peuvent être déplacés pour chaque séance.


B
D
C
E
F
A
R = 0,35
Lueur visible.
Lueur couchée (invisible).

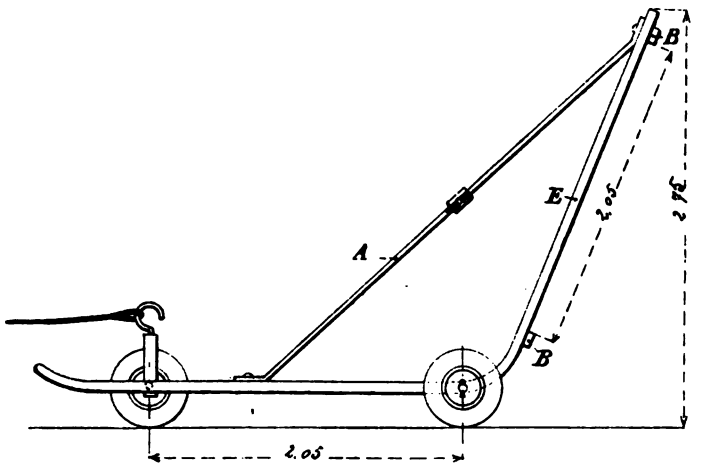


Fig. *g*. — But mobile en marche. (Vue de profil.)

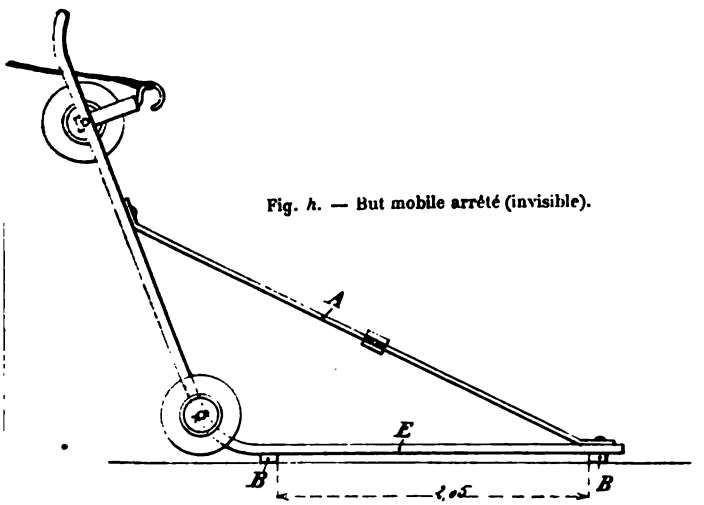


Fig. *h*. — But mobile arrêté (invisible).

But mobile à éclipses.

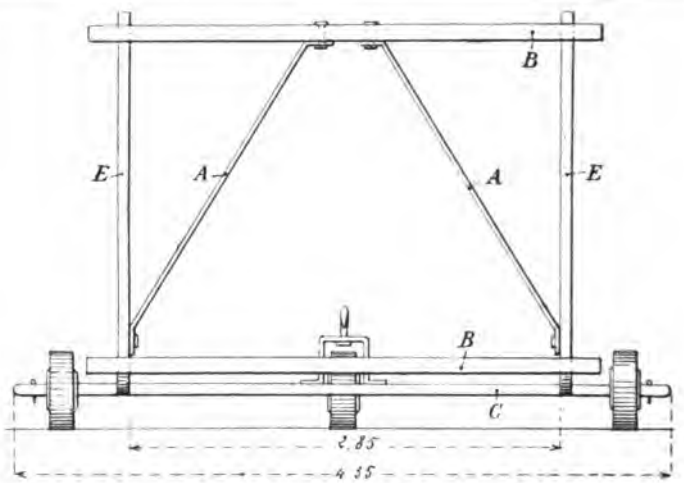
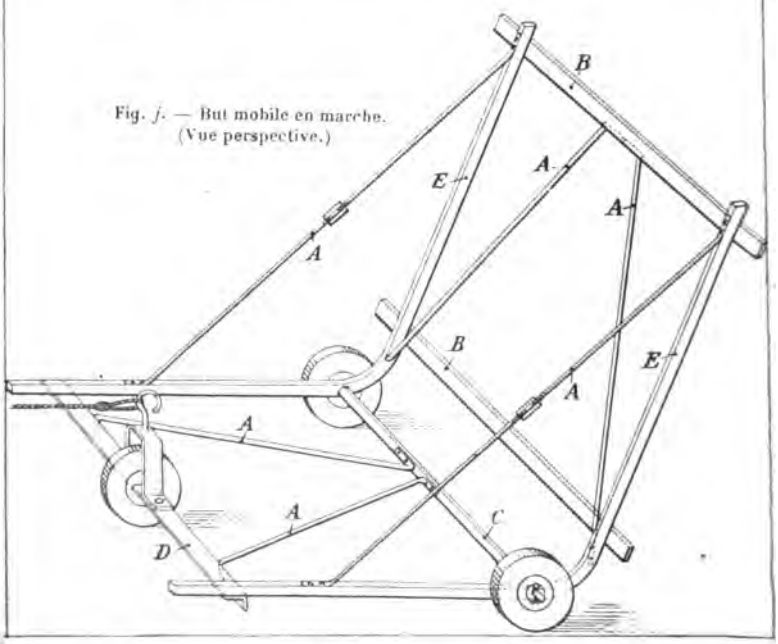


Fig. *i*. — But mobile en marche. (Vue arrière.)

Fig. *j*. — But mobile en marche. (Vue perspective.)



But mobile à éclipses.

Pour que, sous la traction du câble, tiré de l'abri, il n'y ait pas transport en avant, il est bon d'attacher la lueur à un piquet A à l'aide de fils de fer F dont la longueur permette le relèvement de l'appareil.

III. — But mobile à éclipses.

Les buts mobiles généralement employés sont lourds, par suite ne peuvent acquérir que peu de vitesse et restent visibles lorsque les attelages s'arrêtent.

L'École d'artillerie de Castres a construit un but mobile léger et qui s'éclipse lorsque les chevaux s'arrêtent.

L'appareil (fig. *g, h, i, j*) est copié sur un but analogue employé à l'École normale de tir d'infanterie et construit en bois. L'emploi du fer permet de l'alléger.

Lorsque les chevaux s'arrêtent, l'extrémité du câble constitue un point fixe, la partie arrière grâce à son poids pousse les roues de derrière en avant et l'appareil s'éclipse en se couchant.

BATTERIE AUTOMOBILE

SCHNEIDER-CANET-Du BOCAGE

D'OBUSIERS DE 150^{mm}

(PORTUGAL)

On a souvent proposé d'utiliser les automobiles pour les transports militaires et notamment pour ceux de l'artillerie (1); mais, jusqu'à ces derniers temps, l'emploi des automobiles de charge ne semblait pas être sorti du domaine des commissions d'expériences (2). L'armée portugaise paraît être la première qui soit arrivée à ce point de vue à une solution : sur l'initiative d'un officier supérieur du génie, le colonel du Bocage, elle vient de faire étudier et construire dans les établissements Schneider et Cie une batterie automobile d'obusiers de 150^{mm}, destinée à la défense du camp retranché de Lisbonne. Il y a là une tentative tout à fait originale qui mérite d'attirer l'attention.

---

(1) Transport de mitrailleuses en Angleterre au moyen de tricycles, vers 1900. Mitrailleuse Hotchkiss montée sur voiture automobile au Salon automobile de 1902. (Voir dans la *Revue d'artillerie*, t. **52**, p. 397, *Tricycle-canon de la Cie Maxim.*)

Voir aussi un projet de batterie automobile publié par les *Proceedings of the Royal Artillery Institution*, janvier 1901.

(2) On sait notamment que la section des troupes de communications de l'armée allemande, en collaboration avec une grande usine automobile, cherche à mettre au point des types d'automobiles lourds pour les services de l'arrière. Voir d'autre part dans la *Revue d'artillerie*, t. **61**, p. 141, le programme d'un concours de tracteurs à alcool organisé en Allemagne par les ministères de la guerre et de l'agriculture; voir également le programme du concours de tracteurs organisé en Angleterre par le *War office*, *Revue d'artillerie*, t. **60**, p. 138.

Nous nous proposons, en conséquence, dans l'étude qui va suivre, non seulement de décrire le nouvel engin, mais d'indiquer en même temps les considérations tactiques qui ont présidé à sa conception et l'emploi que l'état-major portugais compte en faire pour résoudre un problème spécial bien déterminé. Nous emprunterons ces derniers renseignements à une intéressante brochure que le colonel du Bocage vient de faire paraître à ce sujet en Portugal(1) :

Batteries mobiles. — Leur influence sur la fortification.

« La transformation subie par l'artillerie dans ces cinquante dernières années, écrit le colonel du Bocage, et le perfectionnement parallèle des armes à feu portatives ont déterminé dans l'art de la fortification une évolution dont les effets sont encore rendus plus sensibles par ce fait que les effectifs des diverses armées ont fini par atteindre des proportions jusqu'ici inconnues.

Une nécessité impérieuse impose aujourd'hui à l'ingénieur militaire d'accroître la résistance de la fortification permanente..... et de défendre d'immenses étendues de terrain.....

Entre les éléments de la fortification plus ou moins distants les uns des autres, il faut établir des communications aussi rapides, aussi faciles et aussi sûres que possible..... tant pour le mouvement des troupes que pour le transport de toute espèce de matériel.

Ce dernier élément de défense est même si important que nous le considérons comme le plus essentiel de tous..... Sur un terrain favorable, bien choisi et soigneusement étudié, avec un système de communications suffisamment complet, un armement approprié et convenablement développé, on peut dans beaucoup de cas se passer de fortification permanente, sans pour cela cesser d'assurer, après une préparation rapide, un avantage considérable au défenseur sur l'assaillant. En d'autres termes, *la mobilité de l'armement* est, à notre avis, *le plus sûr gage de sa conservation et partant de son efficacité*. C'est en outre le seul moyen d'obtenir la prépondérance numérique sur le point décisif sans qu'il soit nécessaire de disposer

(1) *Baterias moveis. Sua influencia na fortificaçao* (Batteries mobiles. Leur influence sur la fortification), par le colonel du génie Carlos Roma du Bocage. — Lisbonne. Extrait de la *Revista de Engenharia militar* (janvier-mars 1904).

d'une quantité d'artillerie tellement considérable qu'il serait à peu près impossible de *l'acquérir, de l'approvisionner et de la munir du personnel nécessaire.*

***

Divers moyens ont été employés pour obtenir la mobilité de l'artillerie dans la défense des places et des positions fortifiées.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire le système qui consiste à se servir du chemin de fer à voie normale..... système d'une application difficile en dehors de terrains exceptionnellement favorables.....

Mais au lieu du pesant matériel de la voie normale on peut employer un matériel spécial à voie étroite, facile à poser et à démonter, permettant d'utiliser des courbes de très faible rayon et de gravir de très fortes rampes. Ce système a obtenu un très grand succès en France où l'on a construit plus de 200 km de voie étroite, sans parler d'un très grand approvisionnement de voie de même espèce que l'on conserve en magasin..... On peut ainsi relier les uns aux autres les divers ouvrages de fortification qui ont été préparés pour recevoir et abriter les bouches à feu.

La forme la plus satisfaisante qui ait été donnée à ce matériel est la *batterie-train* (*comboio-bateria*) : elle a été établie d'après les indications et sous la direction du général Peigné..... et rend facilement transportables les canons de 120 long et les canons de 155 court réglementaires en France.....

Le prix d'un kilomètre de voie ferrée de $0^{m},60$ reviendrait, *tout compris,* sauf le matériel roulant, à 28 000 ou 30 000 fr. D'autre part, toutes les opinions m'ont paru concorder quant au bon fonctionnement et à l'efficacité du système.

***

Examinons maintenant l'emploi tactique des divers matériels. Il convient de distinguer deux cas, suivant qu'il s'agit de munir de moyens de communication accélérés des fortifications existantes ou de construire simultanément communications et ouvrages. Dans le premier cas..... il sera nécessaire de modifier presque tout, même pour les ouvrages ouverts, car pour les ouvrages fermés..... les batteries-trains ne pourront généralement point y pénétrer.

L'application du système devra donc se réduire aux batteries à tir courbe, les seules qui puissent être placées n'importe où, même en arrière et à distance des fortifications existantes.....

Considérons par exemple la partie déjà construite du camp re-

tranché de Lisbonne..... et nous arriverons infailliblement à cette conclusion que le système en question serait inapplicable, tellement il serait dispendieux de remanier les parapets, les rampes, les terre-pleins et la route de communication elle-même.....

Au contraire, quand il n'y a aucun ouvrage préexistant, ainsi que cela se présente dans le secteur sud de la défense terrestre de Lisbonne, la question change complètement de face.....

En ce qui concerne l'utilisation des voies ferrées existantes, nous pourrions répéter presque mot pour mot ce que nous avons dit des fortifications préétablies : dans un cas comme dans l'autre, seules des batteries d'obusiers seront utilisables..... car il sera toujours extrêmement difficile de forcer la voie normale à se plier aux exigences de tracé et de profil imposées par la fortification.

En revanche, les obusiers pourront fréquemment être employés soit sur des lignes de ceinture, soit sur des lignes côtières, telles que la ligne en partie construite qui doit faire le tour de Porto et se prolonger jusqu'à Leixoes, la ligne de Lisbonne à Cascaes, une partie de la ligne de Cintra.

*
* *

Mais, si transporter rapidement l'artillerie au moyen de voies ferrées constitue un grand progrès quand il s'agit d'organiser la défense d'une région où il n'existe pas de fortifications et où le terrain ne crée pas d'obstacle insurmontable à une circulation rapide, il serait bien préférable encore de pouvoir transporter sur des routes ordinaires, par des moyens mécaniques et avec la même rapidité et la même commodité, des unités complexes du type de la batterie Schneider-Canet-Peigné.....

Or il y a quelques mois à peine on a pu résoudre pratiquement le problème suivant :

Créer une batterie d'obusiers de 150mm de 14 calibres, tirant un projectile de 40 kg à la vitesse de 350 m et lui faire parcourir plusieurs centaines de kilomètres sur route ordinaire, en hiver et malgré toutes les intempéries.....

Il faut que cette route ordinaire soit une *bonne route;* c'est là un point essentiel. Il importe de le dire clairement une fois pour toutes. La batterie dont je parle pèse en effet 26 tonnes en ordre de route, avec les 4 pièces, les munitions, le personnel, les rechanges et le tracteur, et l'on ne transporte pas facilement, avec une certaine vitesse, 26 tonnes sur de mauvais chemins ne présentant pas une chaussée régulièrement entretenue et suffisamment résistante, même quand on emploie la traction animale.....

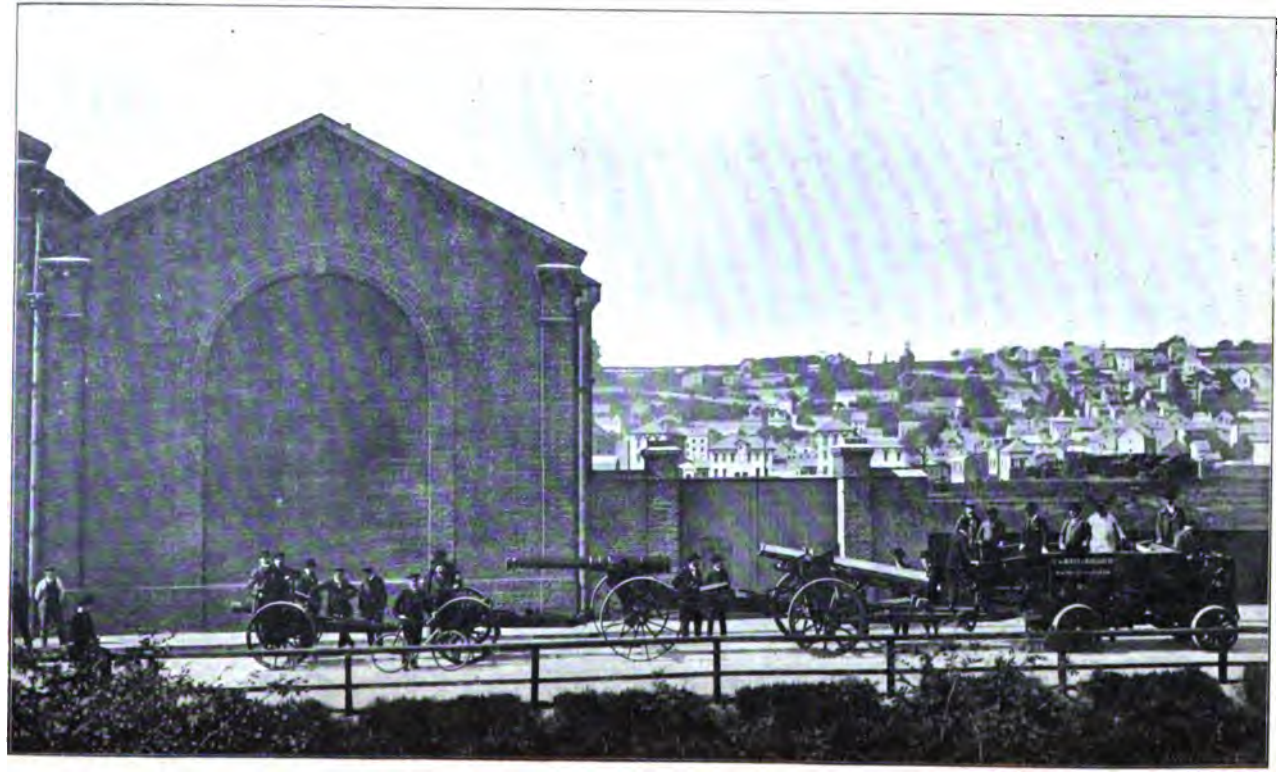


Fig. A. — Essais de remorque de canons effectues au Havre en juin 1902.

*
* *

C'est la difficulté d'appliquer au camp retranché actuel de Lisbonne le système de la voie ferrée étroite avec batteries-trucs qui nous a amené à chercher une autre solution, consistant à exécuter les mêmes transports sur route ordinaire avec la traction mécanique.....

Nous avons commencé par prendre connaissance des essais exécutés dans cet ordre d'idées par M. Scotte et MM. Turgan-Foy, avec des convois de voitures à quatre roues attelées les unes derrière les autres, le tout remorqué par un tracteur à vapeur.

M. Scotte a été le premier à obtenir des résultats appréciables. Après de nombreuses expériences, il a effectué en France des transports militaires importants, tant aux grandes manœuvres que pour la direction d'artillerie de Vincennes et la chefferie du génie de Versailles. Ses tracteurs, qu'il a perfectionnés peu à peu, sont arrivés aujourd'hui à un type définitif, bien étudié, avec moteur à vapeur et chauffage au coke.

MM. Turgan-Foy ont effectué, en 1901, le trajet de Paris à Nice avec un tracteur à vapeur remorquant 4 voitures à quatre roues... Il restait à expérimenter des convois de voitures à deux roues; ces essais ont été exécutés au Havre avec le concours de la maison Schneider et Cie... Il s'agissait d'étudier l'organisation à donner à ces convois et de choisir le type de tracteur le plus avantageux. Jusqu'en juin 1902, on n'avait expérimenté que les tracteurs à vapeur avec chaudière chauffée au charbon, mais ce type de machine n'est pas sans inconvénients au point de vue militaire. Il impose en effet un combustible lourd et encombrant et de fréquents ravitaillements en eau (1), rend dangereux le transport des munitions sur le train (et surtout sur le tracteur même), présente un poids considérable et reste toujours très visible de jour comme de nuit en raison de la production de fumée et d'étincelles...

Le moteur à explosion au contraire n'exige qu'un approvisionne-

---

(1) On compte pratiquement 1 kg de coke pour vaporiser 5 litres d'eau et une consommation d'une quinzaine de kilogrammes de vapeur par cheval-heure, soit avec un moteur de 25 chevaux environ 400 litres d'eau et 80 kg de combustible par heure. Il faut donc pouvoir trouver sur la route toutes les deux heures et demie un mètre cube d'eau relativement propre. Or, si cela est encore assez facile en France en terrain ordinaire, cela peut devenir très difficile en terrain accidenté, soit que l'eau manque, soit que les cours d'eau soient inaccessibles au tracteur. Il y a là une assez grave difficulté pour un tracteur militaire qui ne peut choisir son itinéraire.

ment de combustible et d'eau extrêmement réduit (1), par suite léger et peu encombrant. Lui-même est relativement plus léger. D'autre part, comme il est à combustion interne, il ne produit ni fumée, ni étincelles et n'offre que peu de danger. Enfin, il présente beaucoup plus de facilité et de rapidité de mise en marche. Peut être est-il moins rustique et moins connu que le moteur à vapeur, mais dans tous les cas, pour l'un comme pour l'autre, un conducteur expérimenté est indispensable...

*
* *

Dans ces conditions, nous avons eu recours au moteur à pétrole et nous avons exécuté en juin 1902 des essais de traction avec un camion automobile Brillié (2). Ce camion du poids de 4 tonnes avait été établi pour transporter 5 tonnes de minerai avec un moteur à explosion de 12 chevaux; on lui fit traîner un convoi de 4 bouches à feu sur affût, formant un poids total de 8 960 kg, non compris 4 hommes sur les affûts et une charge de 2 tonnes sur le tracteur (fig. A et B).

Le convoi pesait donc en tout 15 tonnes, soit 1 250 kg par cheval... Les essais ayant paru concluants, on procéda à l'étude détaillée de batteries automobiles comprenant 4 pièces de 105mm, ou 3 pièces de 120mm, ou 4 obusiers de 120mm, ou enfin 4 obusiers de 150mm.

Le tracteur, d'un type uniforme, devait transporter, outre son outillage propre et ses rechanges, un certain nombre de coups par pièce (25, 20 ou 16) ainsi que les servants des bouches à feu. Après examen des avant-projets, le ministre de la guerre du Portugal, sur l'avis conforme de la commission des fortifications, décida la construction à titre d'essai d'une batterie automobile de 4 obusiers de 150mm [pl. IX (3)]... La batterie, commandée en janvier 1903 à la maison Schneider et Cie, fut terminée en novembre de la même année... essayée dans les environs du Havre (fig. C) et

(1) La consommation d'essence ne dépasse pas un demi-litre par cheval-heure. Quant à la consommation d'eau, on peut la considérer comme insignifiante.

Dans certains pays où l'alcool est abondant et bon marché, on peut avoir intérêt à substituer ce produit à l'essence.

(2) Ce camion, construit par la Société nancéienne d'automobiles pour une société minière de la région des Pyrénées, était un véritable tombereau avec benne à bascule en tôle. Il était muni de bandages ferrés de 140 mm de large à l'avant et de 200 mm à l'arrière. Il avait pris part en 1902 au concours de l'alcool Paris-Beauvais, après être venu de Nancy à Beauvais par ses propres moyens.

(3) Le train de caissons qui figure dans la planche IX n'a pas été construit jusqu'alors; il est encore à l'état de projet.

Figures B. — Le convoi d'essai en juin 1902 sur la route de Harfleur au Havre.

expédiée en Portugal;... elle a parcouru à l'heure actuelle 300 km (400 km pour le tracteur seul)...

Des expériences exécutées, il résulte que, sur une bonne route plane, résistante et non boueuse, une batterie de ce genre peut marcher à la vitesse de 5 à 6 km à l'heure, cette vitesse tombant à 2 ou 3 km en rampe de 5 à 7 p. 100.

Lorsque la route devient exceptionnellement mauvaise ou que son inclinaison dépasse les chiffres précédents, on a recours à un procédé indirect de traction qui permet de gravir des rampes de 10 à 12 p. 100.

Ce procédé consiste à immobiliser le tracteur préalablement amené en haut de la rampe et à lui faire haler sa remorque au moyen d'un câble en acier, porté par un treuil qu'actionne le moteur lui-même...

C'est de cette façon, par une pluie persistante et dans de très mauvaises conditions, que la batterie a pu monter les rampes les plus raides de la route d'Ajuda à Queluz en allant de Lisbonne à Queluz (1)... Le même procédé permet d'amener les bouches à feu à leur position de batterie (2)... »

Après avoir indiqué, d'après le colonel du Bocage, l'idée que l'on se fait au Portugal de l'utilisation des batteries automobiles pour la défense d'un camp retranché *existant* et montré comment on était arrivé à la conception de ce nouvel engin, nous allons décrire successivement les deux éléments qui le composent, le *tracteur* et les *obusiers de 150mm*.

---

(1) D'autres essais ont été faits sur des parcours encore plus accidentés, après la publication du colonel du Bocage.

La planche X donne le tracé et le profil d'une portion de la route de Lisbonne à Mafra qui a été parcourue par le tracteur remorquant trois obusiers seulement. Cet itinéraire présente des rampes de 20 p. 100 qui n'ont pu naturellement être franchies qu'en se servant du treuil.

En particulier, c'est par la méthode du halage (voir plus loin) que l'on a gravi tout entière la longue côte qui s'étend du pont de Chelleiros au point *l*, avec des passages fort difficiles en α et β.

(2) Quelques emplacements de tir ont été préparés au bord de la route stratégique du camp retranché de Lisbonne et la mise en batterie des obusiers peut s'effectuer à l'aide du tracteur, au moyen du câble passant sur une poulie de renvoi.

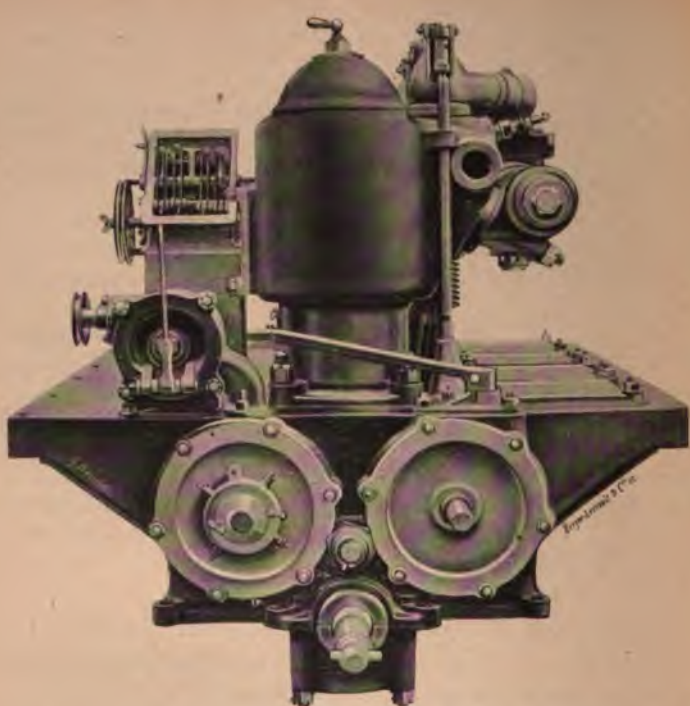


Fig. D. — Vue avant du moteur (carter inférieur enlevé).

TRACTEUR EUGÈNE BRILLIÉ

Le tracteur de la batterie automobile devait satisfaire au programme suivant :

Porter une charge utile de 5 tonnes (munitions, armement, personnel) et *remorquer* par simple adhérence un train de 4 obusiers de 150^{mm}, pesant au total 14 tonnes, sur des routes ne présentant pas de rampes supérieures à 8 cm par mètre, à une vitesse moyenne de 5 à 6 km à l'heure.

Pouvoir franchir exceptionnellement des rampes de

10 à 12 cm par mètre, en faisant usage d'un treuil à câble actionné par le moteur.

La voiture en question devait donc pouvoir remplir le double rôle de porteur et de tracteur en temps normal, et faire accidentellement du halage.

Le tracteur Brillié (fig. E et F) est un véhicule à quatre roues constituant une sorte de camion automobile, dont toute la partie arrière sert de plate-forme pour le transport des munitions et du personnel, la partie avant portant le moteur, le treuil et la cabine du conducteur.

Organisation générale du châssis.

(PL. XI et FIG. E à J.)

Le moteur 1, placé à peu près à l'aplomb de l'essieu directeur, est relié par un embrayage 2 à un arbre 3, qui transmet le mouvement à un mécanisme enfermé dans une boîte 4. Ce mécanisme comprend les engrenages cylindriques du changement de vitesse et de la marche arrière, ainsi qu'un engrenage d'angle agissant sur un arbre transversal, l'arbre différentiel 5, qui porte à ses deux extrémités les deux pignons de chaîne commandant les roues motrices.

Le châssis est formé par deux brancards ou longerons en acier en U de 235 mm de hauteur qui prennent toute la longueur de la voiture.

Le moteur est disposé dans un coffrage rigide dont les vantaux latéraux forment capot et qui supporte :

Le réservoir réfrigérant 7 avec son ventilateur assurant la circulation d'air autour du serpentin ;

Les réservoirs de combustible liquide 8 ;

Le plancher du conducteur.

Le coffre est fixé à l'avant aux brancards en 9 et s'assemble à l'arrière avec un sommier 10 en acier moulé qui entretoise les brancards. Ce sommier 10 forme bâti,

Fig. F. — Tracteur Eugène Brillié.

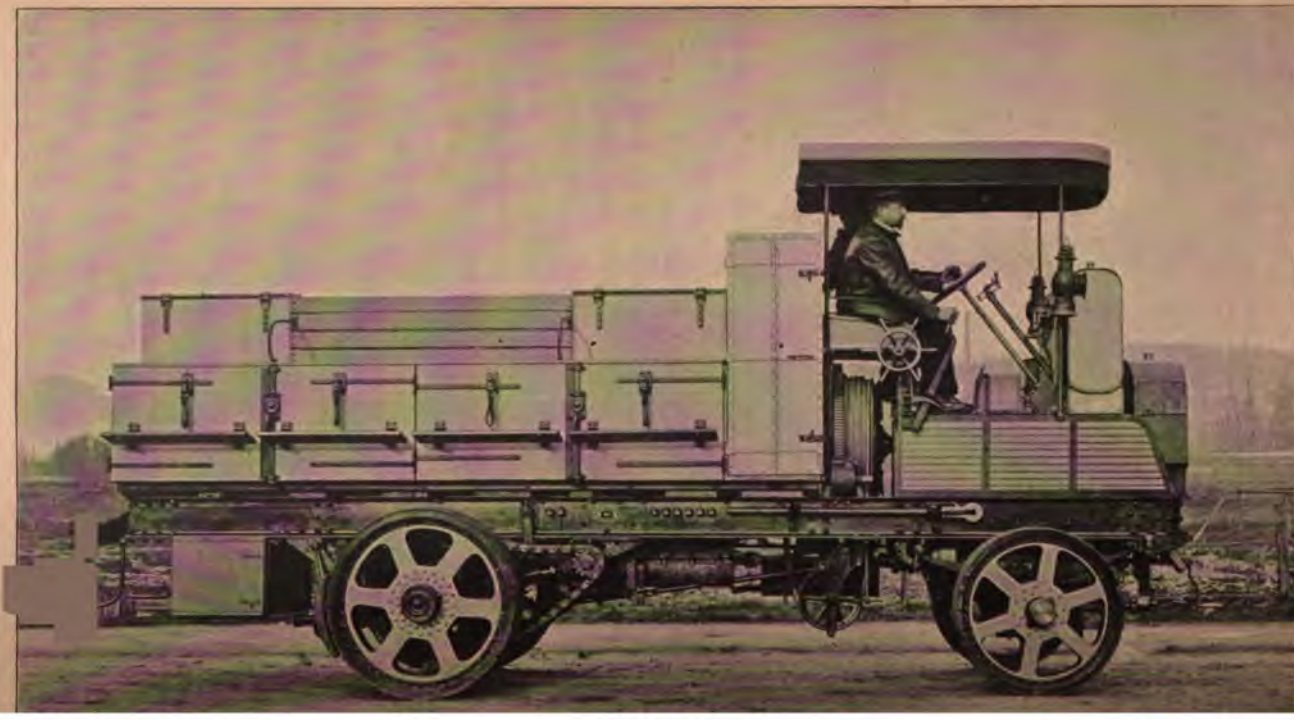


Fig. F. — Tracteur Eugène Brillié.

pour supporter tous les appareils de manœuvre tels que les pédales 11, le levier de changement de vitesse 12, le volant de frein 13, etc. D'autre part, il sert de point d'appui aux extrémités arrière des ressorts avant et porte le siège du conducteur ainsi que le treuil de halage.

Treuil de halage.

Le treuil de halage, dont l'axe est supporté par le sommier 10, et qui peut être actionné à volonté par le moteur, est muni d'un câble[1] dont l'extrémité libre est destinée à être amarrée soit à un point fixe, pour haler le tracteur lui-même dans un mauvais pas, soit à une remorque pour faire franchir à celle-ci un passage trop difficile. Nous verrons plus loin comment on le met en jeu.

Boîte de mécanisme.

La boîte de mécanisme est supportée uniquement, au droit de l'arbre différentiel 5, par un pont en acier moulé 14, qui entretoise les brancards et porte, venus de fonte, les paliers extrêmes de l'arbre différentiel. Il en résulte que la boîte et le pont forment un ensemble indéformable, assurant l'alignement des quatre paliers de l'arbre.

Changement de vitesse, marche arrière et commande du treuil (fig. G et H et fig. 5 de la pl. XI). — Le changement de vitesse, contenu dans la boîte de mécanisme, est du type dit *à train baladeur*. Il comporte deux trains baladeurs à deux engrenages dont l'un, sur l'arbre 3, correspond aux première et deuxième vitesses et l'autre sur l'arbre 23 correspond aux troisième et quatrième vitesses[2].

---

(1) Le tambour permet d'enrouler 160 à 180 m de câble de 16 mm.

(2) Sur la figure H, qui est une figure schématique, le changement de vitesse est supposé, pour simplifier, à deux vitesses seulement.

Il comporte en outre une marche arrière et la commande du treuil.

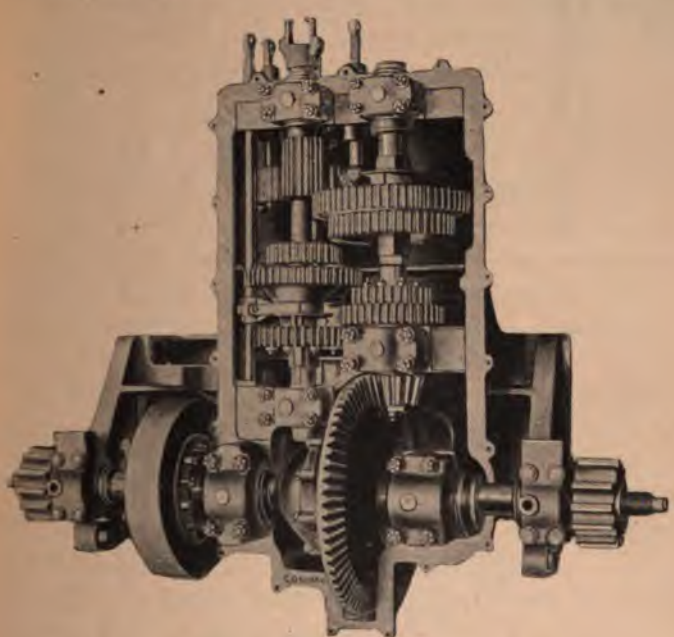


Fig. G. — Boîte de mécanisme.

Le fonctionnement du mécanisme est facile à comprendre, sur la figure schématique H.

L'arbre 3, qui reçoit son mouvement directement du moteur, peut le transmettre à l'arbre 23, qui actionne le différentiel par l'intermédiaire du pignon 22 ou du pignon 26.

Lorsque le train baladeur 24-25 qui coulisse sur l'arbre 23 occupe la position 24_0, aucun engrenage n'est en prise et le différentiel se trouve débrayé, mais si, au moyen de la tringle de commande 24', on amène le train baladeur 24-25 à la position 24_1, les pignons 22 et 24 se trouvent en prise et l'on est engrené à la petite vitesse. Dans la

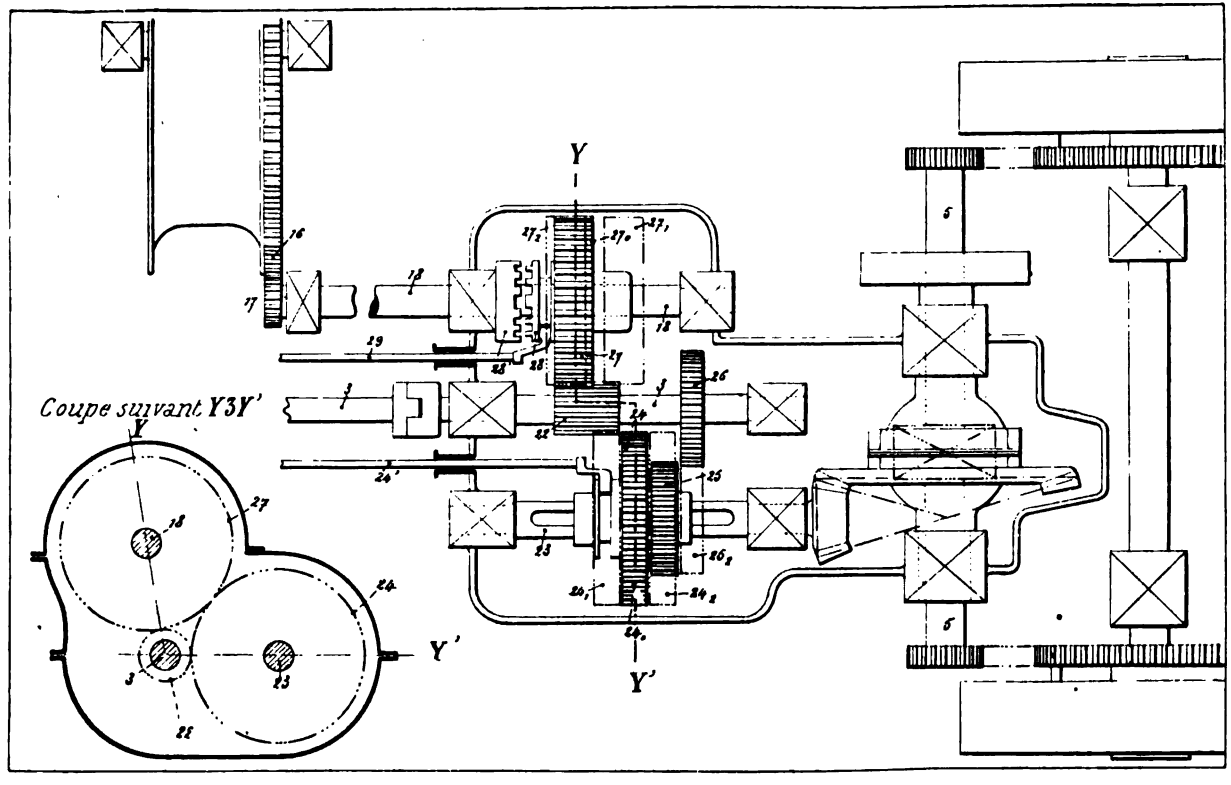


Fig. H. — Schéma du mécanisme.

position 24_2 au contraire, la roue 25 venant en 25_2 engrène avec le pignon 26, ce qui donne la deuxième vitesse.

Le deuxième train baladeur (non représenté sur la figure H) qui coulisse sur l'arbre 3 donne d'une façon analogue les troisième et quatrième vitesses.

Parallèlement aux arbres 3 et 23 se trouve disposé un troisième arbre 18 portant, d'une part, le pignon 17 qui engrène avec la roue dentée 16 du tambour du treuil et d'autre part, monté fou, un train baladeur composé de la roue dentée de marche arrière 27 et d'un manchon à griffes 28. Ce manchon à griffes 28 est commandé par une tringle 29 qui permet de l'embrayer avec le manchon 28′ calé sur l'arbre 18 et actionnant le treuil.

La disposition relative de ces trois arbres est indiquée par la coupe brisée verticale Y3Y′ perpendiculaire à leur direction commune.

En examinant sur la figure H les arbres 18, 3 et 23 et les roues dentées 27, 22 et 24, on voit que les distances des trois centres sont réglées de telle sorte que le cercle primitif de la roue 27 soit tangent aux cercles primitifs du pignon 22 et de la roue 24.

Dans ces conditions, la roue 24 occupant la position 24_0, lorsque la roue 27 viendra occuper la position 27_1, cette roue 27 engrènera à la fois avec le pignon allongé 22 et avec la roue 24 à laquelle elle communiquera le mouvement de 22 mais en le *renversant,* de telle sorte que la roue 24 tournera en sens contraire de celui où elle tourne quand elle occupe la position 24_1. On aura donc réalisé ainsi la *marche arrière,* dont la vitesse est du reste égale à la première vitesse.

Si, maintenant, la roue 24 restant en 24_0, on amène avec la tringle 29 la roue 27 à la position 27_2, elle cessera d'engrener avec la roue 24 mais continuera d'engrener avec le pignon 22, et les griffes 28 solidaires de 27 viendront se placer dans les griffes 28′ solidaires de l'arbre

18 qui commande le treuil. On actionnera donc ce dernier et par suite le câble enroulé sur le tambour. Quant à la roue 24, qui a été débrayée, elle ne pourra plus agir sur le différentiel et les roues motrices.

Enfin, quand la tringle 29 amènera la roue 27 dans la position 27_0, elle tournera folle sous l'action du pignon 22 sans rien commander.

On voit qu'on réalise ainsi avec un seul engrenage supplémentaire 27, la commande du treuil et de la marche arrière.

Le mouvement des divers trains baladeurs est commandé par un levier unique, susceptible de se déplacer dans deux directions à angle droit, ce qui lui permet d'occuper six positions utiles aux extrémités de trois

Fig. I. — Gril pour le levier de changement de vitesse.

rainures parallèles, les positions intermédiaires correspondant à des débrayages (fig. I). Un système d'enclenchement relie le levier à l'un des trains baladeurs, suivant la position transversale qu'il occupe et condamne les deux autres trains dans leur position neutre.

Emploi du treuil. — Nous avons vu comment le treuil était actionné par l'intermédiaire du petit pignon 17 qui engrène avec la roue dentée 16 montée sur l'un des flasques du tambour du treuil; il nous reste à voir comment agit le câble enroulé sur le tambour.

En 19 se trouve un galet de renvoi monté sur une chape 20 mobile autour d'un pivot vertical creux 21. Ce

pivot assemblé aux sommiers 10 et 15 est disposé de telle sorte que le câble venant du tambour et passant par l'intérieur du pivot, peut, après avoir embrassé le galet, prendre ensuite une direction horizontale quelconque, le galet 19 étant susceptible de s'orienter dans tous les sens autour de son axe vertical 21. On peut ainsi faire passer le câble soit entre les deux roues d'un même côté, soit entre les roues directrices ou les roues motrices.

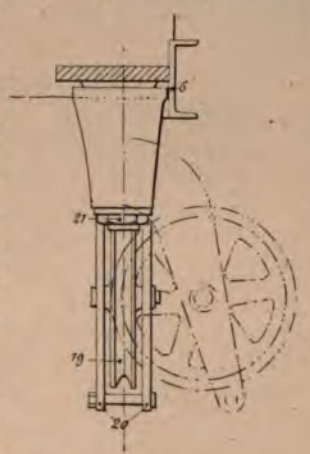


Fig. J. — Galet de halage.

Lorsqu'on est forcé de recourir au halage dans une rampe trop raide, on commence par faire monter, aussi loin que le permet la sinuosité de la route, le tracteur seul en déroulant le câble ; on cale les roues qu'on bloque en même temps avec les freins et on hale ensuite le convoi avec le câble en actionnant le treuil (fig. K). Ce dernier développant un effort de 3500 kg à la vitesse de 2 km à l'heure, on peut à la rigueur remorquer ainsi 13 tonnes dans une rampe de 20 cm par mètre.

Moteur.

(PL. XII et FIG. D, L, M, N.)

Le moteur est du type à quatre temps, c'est-à-dire que, pour chaque cylindre, le cycle complet comprend quatre phases qui correspondent à quatre courses simples du piston : aspiration, compression, allumage et détente, échappement.

Il est à quatre cylindres avec manivelles MM, M'M' calées à 180 degrés et disposées de telle façon que les deux pistons intermédiaires 2 et 3 marchent ensemble et en sens

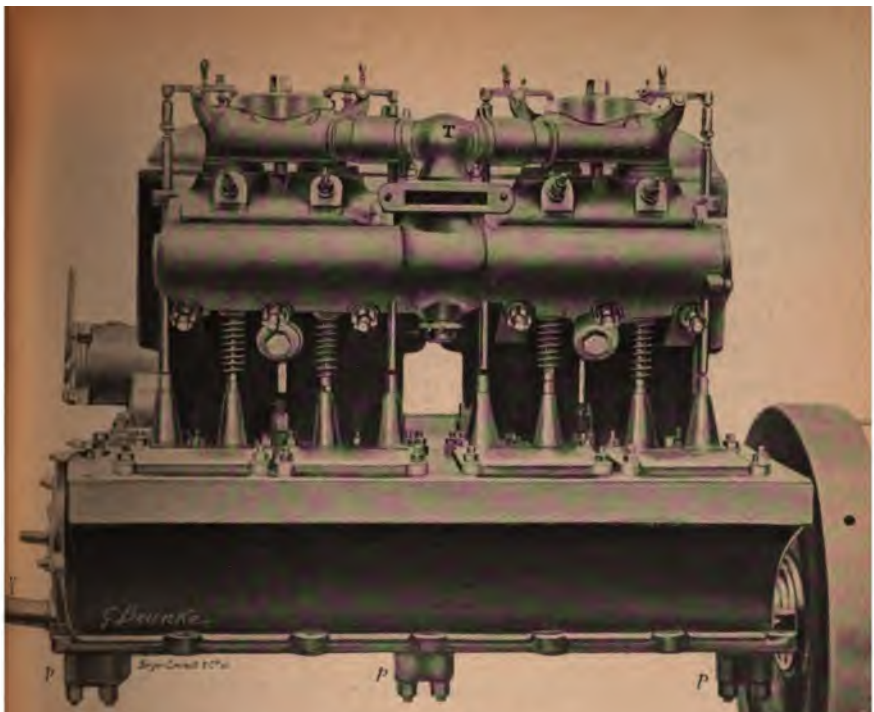


Fig. L. — Moteur vu du côté gauche (le carter inférieur enlevé).

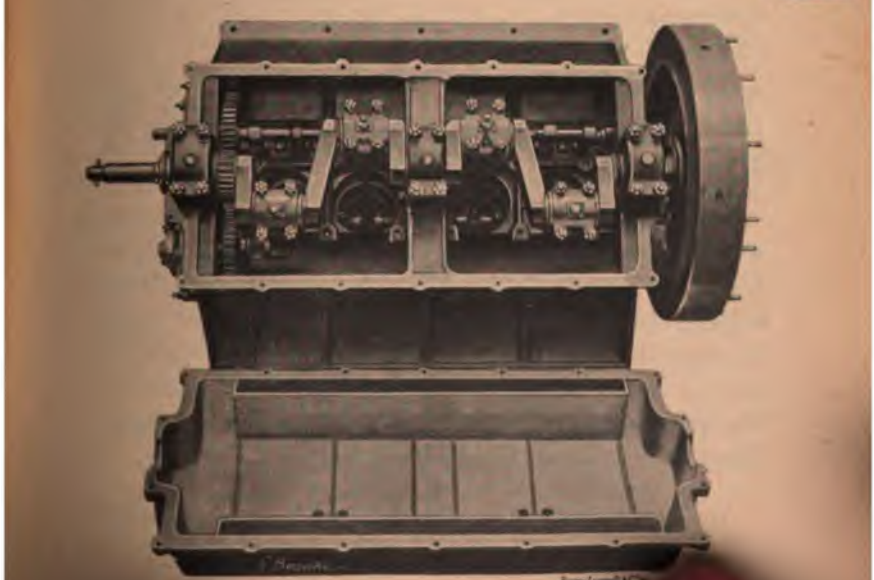


Fig. M. — Moteur vu en dessous (le carter inférieur dém

inverse des deux pistons extérieurs 1 et 4 (fig. N), dispositif qui a pour effet de compenser l'inertie des pièces en mouvement et de réaliser l'équilibrage complet du moteur.

Les cylindres sont fondus par groupes de deux (*cylindres jumelés*) avec chambre à eau commune.

Les pistons P commandent l'arbre-vilebrequin VV par l'intermédiaire de bielles B articulées dans les pistons eux-mêmes (fig. M et 7).

Vilebrequin. — Le vilebrequin VV est supporté par trois paliers *ppp* (fig. M, N et 7). Ces trois paliers sont indépendants du carter inférieur *ccc*, comme le mon-

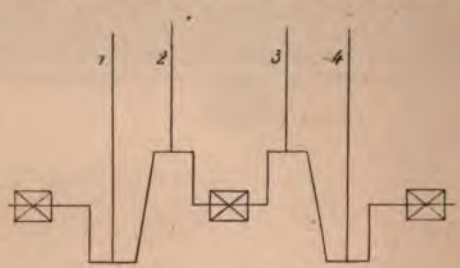


Fig. N. — Vilebrequin.

trent les figures précitées, et le carter peut être enlevé pour visiter l'arbre sans qu'on ait à démonter ce dernier. Les paliers possèdent un graissage à bague.

Carter. — Le fond du carter est cloisonné en travers de façon que chaque bielle barbote dans un bac séparé. L'huile projetée est recueillie dans deux rigoles latérales HH (fig. 7) et distribuée ensuite dans les quatre bacs par de petits orifices pratiqués à la partie inférieure des rigoles. Il résulte de là qu'en terrain incliné on évite l'inégalité de graissage des bielles qui résulte habituellement de la dénivellation de l'huile dans le carter.

Soupapes. — Chaque cylindre comporte deux soupapes

superposées; l'une, celle d'en haut, pour l'admission A, l'autre, celle d'en bas, pour l'échappement E (fig. 7 et 8).

Ces soupapes sont *commandées* mécaniquement l'une et l'autre par un arbre à cames GG tournant à mi-vitesse [1] avec engrenages de démultiplication *e* disposés à l'intérieur du bâti (fig. M, 7 et 8).

Les soupapes d'échappement sont commandées directement; celles d'admission sont commandées par des balanciers α articulés avec tiges de poussage β (fig. 7).

Pour la mise en marche, qui nécessite une décompression partielle, on déplace latéralement l'arbre des cames avec le levier de décompression X (fig. 8). La came de décompression *c'* maintient alors la soupape d'échappement ouverte d'environ 2 mm pendant une partie de la période de compression, et cela permet de lancer le moteur.

Les soupapes d'admission sont logées dans des cloches K, fondues par groupes de deux, qui communiquent par des tubulures démontables avec la tête supérieure T du carburateur.

Carburateur. — Le carburateur est constitué par une colonne verticale qui traverse le collecteur d'échappement Q, de manière à assurer le réchauffage, surtout avantageux pour le fonctionnement à l'alcool.

Le liquide, entraîné par l'air aspiré, arrive à la base de cette colonne, refoulé par un appareil volumétrique, sorte de pompe (fig. D) qui débite le liquide en quantité proportionnelle à la vitesse du moteur, c'est-à-dire au volume d'air aspiré.

La pompe est soumise à l'action du régulateur, qui agit sur elle par *tout ou rien*.

---

(1) Le cycle complet du moteur comportant 4 courses simples du piston, soit 2 tours de l'arbre moteur, les mêmes phases ne se reproduisent que tous les 2 tours; par suite, quand la distribution est commandée par un arbre à cames, cet arbre doit tourner deux fois moins vite que l'arbre moteur, ce qu'on obtient en général avec un engrenage démultiplicateur.

Ce système de carburation, qui assure un fonctionnement sûr et économique, semble un peu compliqué ; on peut le remplacer par un carburateur automatique à gigleur (avec soupape de rentrée d'air et régulation par l'étranglement des gaz) qui marche à l'essence, à l'alcool et même au pétrole lampant, grâce au surchauffage dans le collecteur d'échappement.

Les différents organes du moteur ont été organisés de façon à pouvoir être démontés très rapidement.

C'est ainsi que la tubulure qui relie chaque culotte d'aspiration K à la tête T de la colonne de carburation est formée de deux manchons s'emboîtant l'un dans l'autre avec un ressort interposé. Le démontage est instantané. D'autre part, chaque culotte double d'aspiration est maintenue par un écrou unique serrant sur un étrier Y.

Quant aux balanciers α des soupapes tenus sur les culottes, ils ne nécessitent aucun démontage et se déboîtent naturellement avec les tiges de poussage β.

Tout a été organisé pour permettre un accès facile.

Allumage. — L'allumage est électrique et se fait par bougies et accumulateurs. On peut également employer le double allumage par accumulateur et magnéto.

Refroidissement. — Le refroidissement s'obtient comme on l'a déjà indiqué par un radiateur muni d'un ventilateur. Cette disposition est presque indispensable avec une voiture à faible vitesse.

Embrayage.

L'embrayage est du type à cône renversé, disposition qui évite les poussées latérales dues à la réaction du ressort et qui facilite le démontage quand on a besoin de changer le cuir de la friction. Celui-ci est d'ailleurs porté par deux demi-couronnes, ce qui rend le remplacement encore plus aisé.

Le cône d'embrayage GG est en tôle emboutie assez mince pour faire ressort en se déformant à la demande de la surface sur laquelle elle vient prendre appui ; on obtient ainsi un excellent contact.

Quant au ressort d'embrayage R, il prend appui d'une part sur le volant V′ V′ par une butée à billes *b* et d'autre part sur le cône GG par une rondelle réglable de l'extérieur au moyen des deux rondelles filetées *r r′*.

Enfin, le débrayage se fait par l'intermédiaire d'une butée à billes *b′*. On évite ainsi tous les frottements inutiles.

Transmission.

La transmission du mouvement du différentiel aux roues se fait par l'intermédiaire de pignons et de chaînes. Ces dernières sont du type *varietur* (1) au pas de 40 mm.

Roues.

Les roues en tôle rivée ont un diamètre de 0m,90 devant et de 1m,05 derrière avec des jantes dont les largeurs respectives sont de 200 mm et de 320 mm.

Les roues arrière sont munies de bandes héliçoïdales en saillie d'une quinzaine de millimètres.

Freins. — Le tracteur possède deux freins :

1° Un frein à mâchoires métalliques agissant sur une poulie solidaire du différentiel et qui est actionné par la pédale gauche (fig. G) ;

2° Un frein à patins agissant sur les jantes arrière et actionné par un volant placé à droite du conducteur.

---

(1) Les chaînes *varietur* sont actuellement assez employées pour les transmissions qui demandent une grande robustesse, notamment sur les tramways. Elles se composent d'une série de flasques en tôle parallèles et jointifs enfilés sur les mêmes axes. Ce sont en réalité des crémaillères articulées et flexibles portant des dents à profil ogival normal.

Direction.

La direction, à commande par vis et écrou à tourillons, est à volant incliné et sensiblement irréversible.

Poids.

Le poids total du tracteur en ordre de marche à vide est de 7 000 kg et en charge 12 000 kg.

Vitesse.

Les vitesses de marche en palier correspondant aux première, deuxième, troisième et quatrième vitesses sont respectivement de $2^{km},4$, $5^{km},3$, $9^{km},2$ et $14^{km},3$ à l'heure pour une vitesse du moteur de 900 tours.

Approvisionnements.

Les approvisionnements d'eau et de combustible (180 litres d'essence et 30 litres d'eau) sont calculés pour un parcours de 80 km. Rien n'empêche, du reste, de charger sur le tracteur une certaine quantité de combustible supplémentaire contenu dans des bidons.

Ce combustible peut, comme nous l'avons indiqué, être soit de l'essence, soit de l'alcool carburé, soit même du pétrole lampant.

Le réservoir à essence renferme deux cloisonnements, de manière à former trois compartiments étanches.

Organes de commande.

Le conducteur a à sa disposition (fig. 5) :

Devant lui, le volant de direction ;

— la manette d'étranglement du carburateur ;

— la manette d'allumage ;

En avant et à gauche, la pédale d'embrayage 11 ;

En avant et à droite, la pédale de frein du différentiel ;

A droite, le levier de changement de vitesse, de marche arrière, de débrayage et de commande du treuil 12 ;

— le volant de commande du frein de roues 13.

CONDUITE DU TRAIN

La conduite de la batterie automobile ne présente pas sensiblement plus de difficulté que celle du tracteur seul. Il n'y a d'autres précautions à prendre que celles qui résultent forcément du maniement d'un convoi de 26 tonnes. C'est ainsi qu'il convient de descendre les pentes à une allure modérée, bien que la queue du convoi ait peu de tendance à fouetter, en raison du poids même des voitures.

Virages. — La nécessité de remorquer un matériel spécial, dont les formes sont déterminées d'une façon assez précise par les conditions de service des bouches à feu, n'a point permis de calculer les attelages de façon à assurer le passage rigoureux des voitures successives sur une même piste, mais les écarts sont peu sensibles et il suffit, pour éviter toute difficulté, de prendre les tournants un peu larges (1 m en dehors des obstacles).

Patinage. — Il peut arriver, surtout si le pavé est gras, que l'adhérence des roues motrices soit insuffisante. Pour parer à cet inconvénient, les servants ont à leur disposition des seaux pleins de sable qui se trouvent dans un coffre à l'arrière du tracteur (pl. XI, fig. 5) et qui ont, sur un sablier mécanique, l'avantage d'être immédiatement sous la main du chauffeur en cas d'incendie.

Halage. — Généralement il faut opérer par halage dès que la rampe atteint 7,5 p. 100. Cependant, lorsque le

Fig. Q. — Batterie automobile d'obusiers sur route.

OBUSIER SCHNEIDER-CANET DE 150mm

(PL. XIII ET XIV)

Généralités.

L'obusier Schneider-Canet de 150mm, à tir rapide et à grande puissance, lance un projectile de 40 kg à la portée maximum de 8 km. Comme les modèles antérieurs d'obusiers de la même société (1), il est du système à long recul et emploie des munitions séparées.

La fermeture de culasse, du système à vis à deux secteurs, se manœuvre d'un seul mouvement de levier et comporte une planchette de chargement à fonctionnement automatique.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 59, p. 152.

La mise de feu est à percussion et à armé automatique; elle est munie de tous les organes de sûreté usuels.

L'affût est un affût à berceau.

Le berceau, qui est supporté par des tourillons, est formé par un frein hydraulique et un récupérateur à réservoir d'air; il possède des glissières sur lesquelles se déplace le canon. Quant au récupérateur, il est construit de telle façon que le joint ne se trouve pas en contact avec l'air comprimé, mais seulement avec le liquide; l'étanchéité est ainsi complètement assurée.

L'affût comporte en outre des plates-formes-sièges pour le pointeur et le servant de culasse, ainsi qu'une bêche de crosse amovible.

Le pointage en direction se fait par coulissement de l'affût sur l'essieu.

Le pointage en hauteur s'exécute au moyen d'un secteur denté sur la tête duquel le berceau vient reposer pendant le tir et qui est actionné par un volant. Il est indépendant des opérations du chargement.

Les visées s'effectuent avec un appareil optique qui est monté fou sur le tourillon gauche du berceau, qu'on peut toujours ramener dans un plan vertical et qui est indépendant du secteur des portées.

Pendant le tir, on fait reposer l'obusier sur trois madriers, placés un sous chaque roue et le troisième sous la crosse. On peut, au besoin, tirer sur le sol naturel. L'obusier de 150mm n'étant destiné qu'à exécuter du tir plongeant, la bêche suffit pour immobiliser l'affût sans qu'on ait besoin de recourir à d'autres moyens d'ancrage.

Canon.

Le canon se compose d'un tube D qui porte à son extrémité arrière une crosse *r* venue de forge, à laquelle sont attachées les tiges du frein et du récupérateur (fig. R).

Ce tube est muni d'une jaquette de tonnerre G et d'une jaquette de volée B, qui jouent le rôle de frettes.

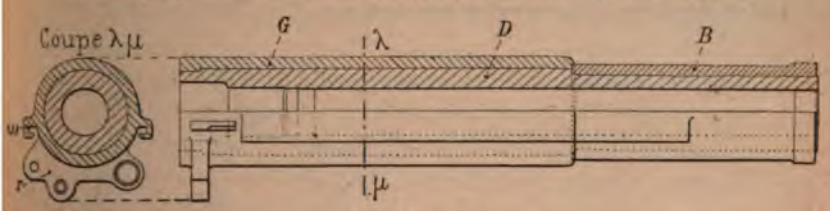


Fig. R. — Coupes de l'obusier.

Deux nervures ω, venues de forge avec les manchons, servent à agrafer le canon sur les nervures correspondantes du berceau.

Mécanisme de culasse.

Le mécanisme de culasse est semblable à celui du canon de 105mm à tir rapide décrit dans la *Revue d'artillerie*, t. 59, p. 385 et pl. XVII.

A part quelques détails de forme, il n'en diffère guère que par la disposition du verrou qui est horizontal au lieu d'être vertical et par l'emplacement de la tringle de mise de feu.

La vis de culasse même est analogue à celle du canon de 105mm; mais elle possède en plus un évent servant à l'échappement des gaz en cas de perforation de l'amorce.

L'extracteur, la planchette de chargement et l'appareil de mise de feu fonctionnent comme dans la culasse de 105mm.

Quant au volet, il ne comporte que les modifications provenant de la disposition nouvelle du verrou, dont nous allons indiquer en détail l'organisation et le rôle.

Le verrou et son poussoir.

Description (fig. T). — Le verrou *a* est une pièce cylindrique coulissant horizontalement dans le volet et qui sert de gâchette. Il est évidé à droite dans sa partie cen-

Lorsque la culasse est complètement fermée, la pièce E se trouve en face d'une gâche de la vis dans laquelle elle pourra pénétrer de façon à venir agir sur le verrou.

Sinon, le poussoir sera arrêté par le corps même de la vis et ne pourra pas se déplacer vers la droite.

Mise de feu et sécurité en cas de long feu. — Pour mettre le feu, le pointeur agit par l'intermédiaire d'une tringle *g* (1) qu'il pousse en arrière ; cette tringle rencontre l'ergot *e'* du poussoir E et le déplace vers la droite. Le poussoir attaque à son tour le verrou-gâchette *a* qui se porte à droite de telle façon que le talon *i* du percuteur A, trouvant devant lui la mortaise *d*, puisse s'échapper pour venir frapper l'amorce. La tringle *g* est aussitôt rappelée en avant par le ressort antagoniste θ (fig. Y).

Si le coup part, le canon recule et l'ergot *g''* de la tringle *g* rencontre l'ergot *e'* du poussoir et ramène celui-ci à gauche. On peut alors ouvrir la culasse.

S'il se produit un raté (ou un long feu), le canon ne reculant pas, le poussoir reste à fond de course à droite, maintenu dans cette position par le taquet à ressort *f* pour bloquer la vis.

Pour répéter la mise de feu, on tire en arrière le percuteur avec la main (le poussoir E est alors rejeté à droite par le ressort *b*) et l'on agit à nouveau sur la tringle *g*. Pour ouvrir la culasse après un raté, il faut tirer au préalable le taquet *f* vers la gauche afin de dégager le verrou.

Dans les exercices à blanc, on a soin d'installer à demeure un ressort de manœuvre *j* dont les extrémités sont accrochées d'une part à l'œil du taquet *f* et d'autre part à la pièce protectrice K (2).

---

(1) Cette tringle est commandée directement par le pointeur à l'aide d'un levier W monté sous le secteur de pointage R (fig. 9 à 11 et Y). Tringle et levier sont constamment rappelés en avant par des ressorts.

(2) Cette pièce recouvre l'extrémité gauche du poussoir E de façon que, la culasse étant ouverte, on ne vienne pas déplacer le poussoir vers la gauche.

Lorsque la tringle g a été rappelée par son ressort θ, le poussoir est alors amené de suite à sa position extrême à gauche, sans qu'il soit besoin de faire intervenir l'action du recul.

Berceau.

(PL. XIII)

Le berceau est une longue pièce en acier forgé munie de tourillons l et de glissières m (qui courent d'un bout à l'autre) et dans laquelle sont pratiqués le cylindre de frein n, le cylindre du récupérateur p et le réservoir à air q (fig. 9 à 13).

Frein hydraulique (fig. 14).

La tige du frein s est attachée à la crosse r du canon. Elle est creuse et laisse passer à son intérieur une contre-tige s'.

Lorsque le canon recule, le liquide, passant par les orifices t, remplit le fond gauche du cylindre ainsi que tout l'intérieur de la tige qui n'est pas occupé par la contre-tige. A cet effet, la contre-tige est munie d'une soupape s'', qui se déplace légèrement sous la pression du liquide et laisse passer ce dernier par de petits orifices.

Pendant le retour en batterie, les mouvements inverses se produisent, sauf toutefois l'écoulement à travers la soupape s''. Celle-ci est en effet appliquée sur son siège et le liquide qui se trouve emprisonné dans le fond de la tige repasse de l'autre côté de la soupape par des fraisures pratiquées dans l'intérieur de la tige du piston.

Cette disposition a pour but de modérer le retour en batterie.

On peut remarquer la simplicité de ce système qui réalise, sans organe supplémentaire difficile à ajuster, l'amortissement de l'énergie du récupérateur.

Récupérateur à air (fig. 14).

Il se compose de deux cylindres faisant partie du berceau. L'un d'eux *p* reçoit un piston dont la tige est attachée à la crosse *r*. Le canon, en reculant, entraîne ce piston, qui refoule le liquide par les ouvertures *u* et *u'* dans le cylindre *q* formant réservoir à air. L'air se trouve alors comprimé et, le recul terminé, il ramène en se détendant la pièce à sa position de tir.

La position de l'orifice *u'* est déterminée de façon qu'il soit constamment recouvert par le liquide (mélange de glycérine et d'eau) pour tous les angles de tir permis par l'organisation de l'affût.

Des tampons de choc *v* en cuir caoutchouté servent, concurremment avec les fraisures de l'intérieur de la tige du frein hydraulique, à modérer le retour en batterie.

La compression initiale de l'air est de 40 kg par cm². Le chargement se fait au moyen d'une pompe à air par la soupape *x*.

Affût proprement dit.

(PL. XIV)

L'affût se compose de deux flasques F_1 et F_2 réunis à la façon ordinaire par une plaque de tête d'affût, des entretoises et une crosse (fig. 18 et 19).

A la plaque de tête d'affût est assemblée la pièce d'attelage *h* avec sa cheville ouvrière *h'*.

La crosse est formée par une large plaque F avec une lunette d'attelage *o* et des poignées. A l'extrémité de la flèche et sous la plaque F s'adapte la bêche de crosse P qui est agrafée par le bas et maintenue en haut par une forte clavette H(1).

(1) Cette clavette H maintient en même temps le levier de pointage par le bec recourbé d'une pièce I fixée sur ce levier; quant à l'extrémité avant du levier, elle est engagée dans une douille *i'*.

Pendant les marches, le levier de pointage est porté par le flasque gauche (fig. 1 et 18).

Cette bêche est amovible et se place sur la flèche pendant les routes. Elle est maintenue par la même clavette H, la pointe vers l'avant comme le montre la figure d'ensemble.

Les flasques portent les volants de pointage J et Ω, les volants L pour les freins de roues et les plates-formes M pour les servants.

Les flasques reposent eux-mêmes à l'avant sur l'essieu par l'intermédiaire de deux galets N (fig. 15).

Enfin, dans le cas où il est nécessaire de faire exécuter à l'affût isolé de petits déplacements, on peut lui adapter à la place de la bêche une roulette O qui facilite beaucoup les mouvements, surtout dans le halage par le tracteur (fig. K). Pendant les marches ordinaires, la roulette O est portée par la queue d'affût (fig. 1 et 18).

Frein de route (fig. V).

Le frein de route est un frein à patins. Quand on fait tourner les volants L, les écrous *w*, dont les filetages sont disposés en sens inverse, se rapprochent ou s'éloignent en faisant basculer dans un sens ou dans l'autre les renvois de sonnettes *a'*. Ces dernières appellent ou repoussent les tirants *b'* qui font pivoter le bras *c'*, et par suite les patins L' autour de l'axe *d'*. Les patins L' s'éloignent ou se rapprochent ainsi des bandages.

Si l'un d'eux, pour une raison quelconque, vient à se bloquer contre la roue avant l'autre, l'écrou *w* correspondant devient fixe et, si l'on continue à tourner, l'autre écrou prend une vitesse double, amenant très rapidement le deuxième patin au contact de la roue correspondante.

Appareil de pointage en direction (fig. 15, 16 et 17).

Ainsi que nous l'avons déjà indiqué, l'affût est à coulissement sur l'essieu. On peut lui imprimer un déplace-

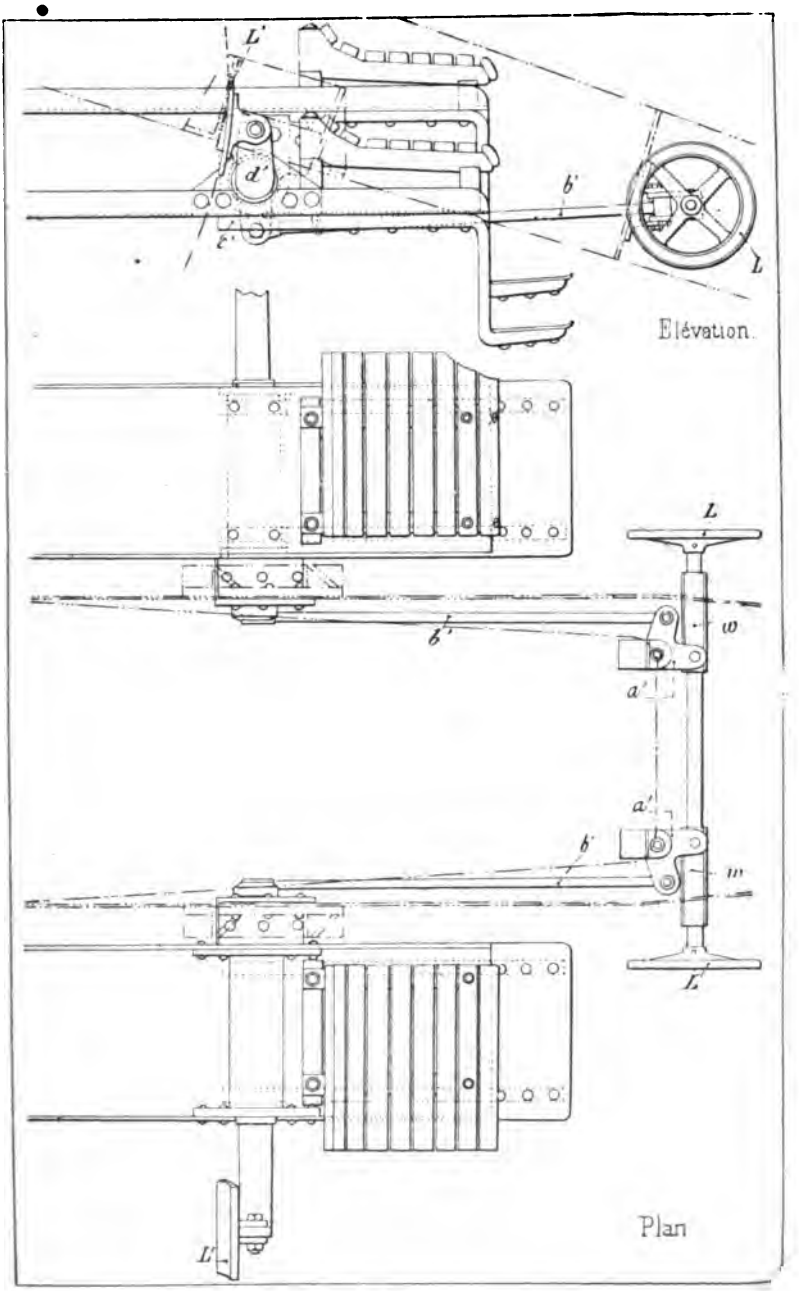


Fig. V. — Frein de route.

ment de deux degrés à droite ou à gauche du plan de symétrie, au moyen du volant Ω.

Le volant commande, en effet, par l'intermédiaire de deux trains d'engrenages uniques successifs, a_1 et a_2, une vis sans fin P qui peut tourner dans un manchon-écrou P′ calé sur l'essieu. L'écrou P′ étant fixe, la vis P se déplace par rapport à l'essieu, en entraînant avec elle l'affût qui, d'une part, pivote autour de sa bêche et, d'autre part, roule sur l'essieu par l'intermédiaire des galets N.

Appareil de pointage en hauteur (fig. 15 et 16).

L'appareil de pointage en hauteur comprend un secteur denté R actionné par un pignon Q″, au moyen d'un train d'engrenages. En tournant le volant J, placé à l'intérieur du volant Ω, on agit par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle c_1 sur une vis sans fin verticale Q, qui est en prise avec une roue héliçoïdale Q′ à axe horizontal. La roue Q′ est montée à friction(1) sur le même arbre X que le pignon denté Q″ qui commande le secteur denté R.

Le secteur R est porté par un bras R′ fou sur le tourillon gauche du berceau.

Pendant le tir, le berceau repose sur le secteur R comme nous le verrons plus loin.

Le bras R′ porte un secteur S gradué en distance, qui se déplace devant un index T′ (relié à l'appareil de visée), l'ensemble du secteur et de l'index formant hausse.

Appareil de visée.

L'appareil de visée proprement dit est analogue à celui du canon de campagne de 75mm modèle 1898-1900. Il

(1) La figure 15 montre comment se produit cette friction entre des rondelles d'acier calées sur l'arbre et des rondelles de bronze solidaires de la roue héliçoïdale. Le réglage se fait au moyen d'une rondelle Belleville et d'un écrou. L'avantage de cette organisation est d'éviter les détériorations qui pourraient résulter de chocs sur le secteur denté R, soit par suite des percussions du tir, soit pour toute autre cause.

Figures X. — Obusiers de 150mm en batterie.

n'en diffère que par le remplacement du collimateur par un monocle à prismes (1).

Cet appareil de visée est porté sur une colonne T montée à frottement doux sur le tourillon gauche et munie à sa partie inférieure d'un index T'.

Lorsqu'on vise directement sur le but, l'index prend une certaine position par rapport à laquelle on déplace convenablement le secteur gradué S et par suite le secteur denté R. Ce dernier étant en place, on fait reposer sur lui le berceau qui se trouve alors être pointé convenablement en hauteur.

Appareil de relèvement rapide et assemblage du secteur de pointage avec le berceau (fig. 9, 11, 12 et Y).

On peut exécuter le pointage en hauteur (c'est-à-dire placer le secteur denté R à la position de tir) indépendamment des opérations de chargement. Lorsque l'on veut introduire le projectile et la douille dans l'âme, on ramène le canon à l'horizontale, au moyen du levier U placé à droite de l'affût. Ce levier de chargement vient, par l'intermédiaire de transmissions, agir sur le verrou d'embrayage V qui relie le berceau et le secteur denté R.

Nous allons examiner le fonctionnement de ce verrou V qui est juxtaposé à la tringle de mise de feu g (fig. Y).

Le levier U commande du côté gauche de l'affût, un petit levier y qui s'engage dans l'extrémité arrière du verrou V.

Celui-ci porte à l'avant et sur le côté extérieur un fort ergot v' qui s'engage dans une gâche correspondante du secteur denté R.

En agissant sur U, on rabat vers l'avant le levier y qui fait avancer le verrou et dégage l'ergot v' de sa gâche en l'amenant dans la position v'_0 (en pointillé); la liaison entre le berceau et le secteur R est supprimée, et en

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 59, p. 147.

continuant l'action sur U on ramène le tonnerre à la position horizontale.

Lorsque le chargement est terminé, on rabat U en arrière et au moment où le verrou V arrive dans le

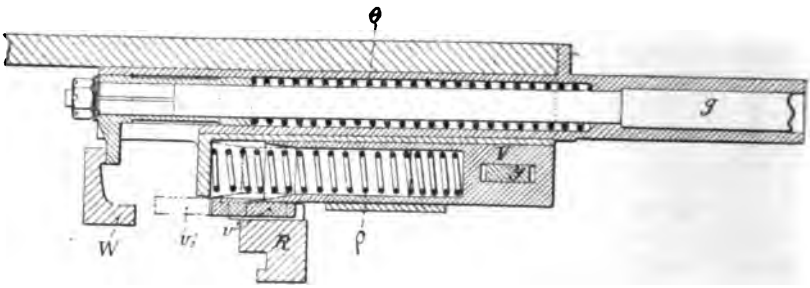


Fig. Y. — Tringle de mise de feu et verrou de liaison entre le berceau et le secteur de pointage.

voisinage du secteur R, son ergot v' glisse d'abord sur une rampe r' (qui se trouve à la partie supérieure du secteur), puis dès qu'il se trouve en face de sa gâche, le ressort ρ, qui est à l'intérieur du verrou, se détend et rétablit la liaison (1).

Transport des munitions.

Le train d'obusiers comporte 64 projectiles qui sont placés sur le tracteur.

Le complément de l'approvisionnement peut être porté par un train de voitures à munitions (fig 1) actuellement en projet. La caisse de chaque voiture à munitions est divisée en trois compartiments : l'un φ_1, s'ouvrant par l'avant, renferme les douilles qui sont contenues dans cinq caisses en bois; l'autre φ_2, s'ouvrant à l'arrière re-

(1) Quand, pour le chargement, le verrou V est dégagé du secteur R, il s'oppose au déplacement du levier de mise de feu W, empêchant ainsi tout déclenchement du percuteur, tant que le berceau n'est pas relié au secteur.

çoit 30 projectiles qui sont placés debout l'ogive en haut; enfin le dernier φ_3 est situé entre les deux précédents avec une porte s'ouvrant sur le côté droit et contient 10 projectiles.

Données numériques.

Obusier.

Poids avec la fermeture	kg	1 335
— de la fermeture	—	55
Longueur totale (14 calibres)	mm	2 103
Diamètre de l'axe sur les cloisons	—	150
Nombre de rayures (tournant à droite)		48
Inclinaison *constante* des rayures	deg	12
Longueur de la partie rayée	mm	1 683
Prépondérance de crosse (pièce en batterie)	kg	260
Prépondérance de crosse (pièce attelée avec les servants et équilibrée par la pièce qui la suit)	—	165

Affût.

Poids total de l'affût seul	kg	2 000
— de la pièce en batterie	—	3 335
Hauteur de genouillère	mm	1 570
— de l'axe de la pièce horizontale	—	1 635
Distance horizontale entre la ligne d'appui des roues et l'axe de la lunette de crosse (pièce en batterie)	—	3 850
Voie (comptée de milieu à milieu des bandages)	—	1 860
Diamètre des roues	—	1 500
Amplitude du champ de pointage vertical		de — 5° à + 45°
— latéral		2° à droite et à gauche.
Recul normal du berceau dans le tir	mm	980
— total permis par le berceau	—	1 030

Données balistiques.

Poids du projectile	kg	40
— de la charge de poudre	—	1,625
Vitesse initiale	m	350
Portée sous l'angle de 45°	—	8 000

Figures Z. — Manœuvre de la batterie automobile sur la place d'armes de Queluz en présence du roi de Portugal (février 1904).

*
* *

Ainsi donc, le problème de l'artillerie automobile est résolu et, comme le montrent quelques-unes des photographies reproduites précédemment, une batterie à traction mécanique se livre à de fréquents exercices sur les routes souvent fort accidentées des environs de Lisbonne.

Il y aurait cependant intérêt à augmenter encore la mobilité du train en remorquant trois obusiers seulement ainsi que cela a été fait dans les essais exécutés sur la route de Lisbonne à Mafra (pl. X) et surtout en diminuant le poids du tracteur. Des études sont d'ailleurs en cours à ce sujet.

Il n'est guère possible de porter dès maintenant un jugement définitif sur l'avenir du nouvel engin que vient de faire construire le Portugal. Le dernier mot en pareil cas appartient à l'expérience. A ceux toutefois qui seraient tentés de le condamuer *à priori*, nous rappellerons le jugement que portait, sur le fardier à vapeur de Cugnot (1), un homme considérable de son époque, le général marquis de Saint-Auban (2), maréchal de camp d'artillerie, dans une *Lettre adressée, le 12 mars 1779, à Messieurs de la Société royale des Sciences & Arts de Metz* (3).

. . . . . .

« *La manie des nouveautés, Messieurs, a été portée à un* « *point qui est à peine croyable; on a prétendu substituer* « *aux voitures & aux chevaux qui traînent l'Artillerie,*

---

(1) Voir *L'invention de la locomotion automobile*, par L. F. (*Revue d'artillerie*, t. 57, p. 47).

(2) Le marquis de Saint-Auban (Antoine Baratier), né à Viviers en 1712, officier d'artillerie en 1729, maréchal de camp en 1762, mort en 1782, a longtemps joui, comme écrivain et comme militaire, d'une grande notoriété. Ses mémoires sont curieux, à plus d'un titre.

(3) Cette lettre a été publiée dans le *Journal militaire & politique N° III* (*Premier mai 1779*) et a été reproduite dans le *Mémoire sur les nouveaux systèmes d'artillerie par le marquis de Saint-Auban* (2e édition).

« *des machines à feu, mises en mouvement par des pompes* « *& pistons, on auroit peine à imaginer que l'illusion eût* « *été poussée jusqu'à demander & obtenir, en 1768, des* « *ordres pour les épreuves d'une pareille machine, & que* « *les essais en eussent été faits plusieurs fois dans la vue* « *& l'espérance d'en faire un emploi utile pour le trans-* « *port de l'Artillerie, si tous les Ecrits périodiques & pu-* « *blics d'alors ne certifioient ce fait, & si la machine n'étoit* « *existante dans l'un des ateliers de l'Arcenal de Paris,* « *où on peut la voir, on la trouvera aussi ingénieuse* « *qu'inutile; c'est une espèce de grand haquet, à très* « *gros brancards, & fortes roues, la machine sans poids* « *extérieur, mais avec ses fournaux, sa chaudiere, ses* « *pompes & pistons pese environ cinq milliers; une expli-* « *cation plus détaillée de cette machine seroit ici déplacée.*

« *L'inventeur est un nommé Cugnot; cette machine fit* « *le trajet de Paris à Vincennes, mais à plusieurs reprises,* « *parce que la chaudiere est trop petite, elle traîna* « *6 500 ℔ dont on la chargea, elle étoit à simple pression* « *atmosphérique.* »

. . . . . .

Il est probable que le maréchal de camp de Saint-Auban se montrerait aujourd'hui moins affirmatif et qu'il condamnerait moins sévèrement son collègue Gribeauval pour avoir entrevu dès 1770 (1) la possibilité d'utiliser les camions automobiles dans l'artillerie.

L. Ferrus,
Chef d'escadron d'artillerie.

M. C. Curey,
Capitaine d'artillerie.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 57, p. 51.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Italie : École centrale de tir de forteresse. — Du 26 septembre au 25 octobre 1904, l'école centrale de tir de forteresse organisera un cours unique qui sera suivi par le personnel suivant :

20 capitaines de l'artillerie de côte ou de forteresse, choisis parmi les commandants de batterie ou bien parmi les officiers des établissements appelés à servir dans ces spécialités ;

15 des plus anciens lieutenants de l'artillerie de côte ou de forteresse;

25 sous-officiers de l'artillerie de côte ou de forteresse (à l'exception du 3e régiment de forteresse), désignés parmi ceux qui sont le mieux en état de tirer profit du cours.

La direction de l'école sera confiée au colonel Piola Caselli qui aura sous ses ordres les majors Bonagente et Parodi (instructeurs pour les officiers), deux capitaines instructeurs pour les sous-officiers et un capitaine secrétaire.

Le service du parc (matériel et munitions) sera exécuté par un capitaine de la direction de Rome.

Le directeur du cours aura à sa disposition pendant la durée des opérations deux compagnies de 100 hommes chacune, fournies par le 1er et le 2e régiment de forteresse, une compagnie du train, un service médical et vétérinaire.

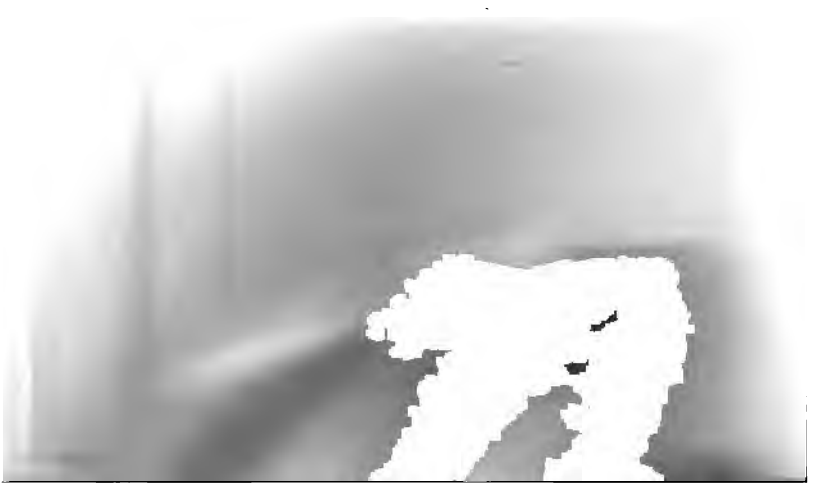
Le personnel de direction et de service sera rendu dès le 21 septembre à Bracciano où aura lieu la plus grande partie du cours (tir des bouches à feu sur affût de siège, des mortiers et de l'artillerie de petit calibre).

Le 19 octobre, aura lieu une conférence de clôture à Bracciano et les officiers seulement se rendront à Rome pour organiser et exécuter le tir de défense d'un des forts du corps de place (20 et 21 octobre). Ensuite, les capitaines seuls assisteront le 22 et le 23 sur le polygone de Nettuno à des exercices de tir avec le nouveau matériel de campagne et, enfin, à des écoles à feu de côte d'une des batteries de la Spezzia (24 et 25 octobre).

Il sera alloué pour ce cours 600 projectiles de moyen calibre, 200 projectiles pour canons de campagne et pour bouches à feu à tir rapide et des cartouches de mitrailleuses en quantité convenable.

L'inspecteur de côte et de forteresse fera les désignations d'officiers et de sous-officiers appelés à suivre le cours, répartira les munitions et fixera les principes d'après lesquels le directeur du cours établira un programme détaillé des instructions et des exercices.

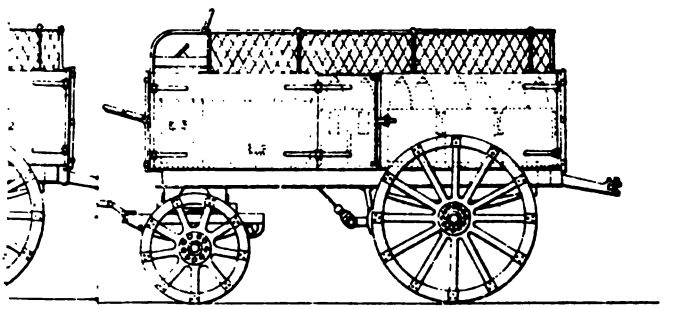
(D'après le *Giornale militare Ufficiale* [deuxième partie], n° 27 de 1904.)

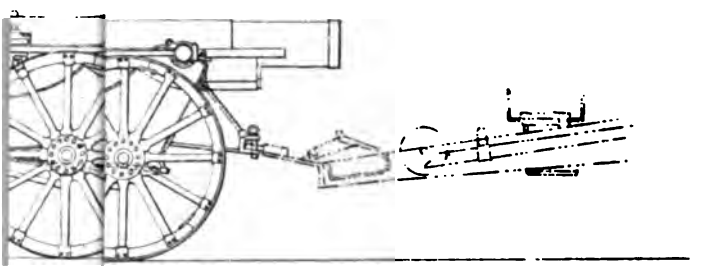


'OE

ract

Train





LE MATÉRIEL

D'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

DES ÉTATS-UNIS

MODÈLE 1902

La *Revue d'artillerie* a signalé à diverses reprises (1) le concours ouvert en 1901 aux États-Unis en vue du choix d'un matériel de campagne à tir rapide. Les documents officiels publiés à ce sujet, ainsi que divers articles des journaux militaires américains (2), nous permettent aujourd'hui de compléter nos renseignements sur ce concours et de donner une description succincte du matériel modèle 1902, à l'adoption duquel il a abouti.

Matériels présentés.

Huit modèles ont été présentés à la commission d'expériences. Ils peuvent se grouper en trois catégories.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **57**, p. 79 et 358; t. **60**, p. 213; t. **61**, p. 391 et t. **62**, p. 357.

(2) *Report of the Chief of Ordnance*, 1902; *Report of the board of Ordnance and Fortification*, 1902; *Journal of the United States Artillery*, novembre-décembre 1903; *Army and Navy Journal*, nos 2036, 2038, 2043, 2044, 2075, 2109.

I. — Matériels rigides.

a) *Armstrong*. — Calibre 76^{mm},2. — Affût rigide. — Bêche réunie par des ressorts à l'essieu et à la flèche (*modèle Clarke*) [Fig. A]. — Frein de roues à vis.

b) *Cockerill-Nordenfelt* (1). — Modèle belge. — Calibre 76^{mm},2. — Système de culasse Nordenfelt. — Berceau à pivot vertical. — Coins-sabots d'enrayage.

II. — Matériels à court recul du canon sur l'affût.

Deux cylindres hydrauliques avec ressorts récupérateurs.

a) *Modèle 1900 du Département de l'Ordnance*. — Calibre 76^{mm},2. — Système de culasse Gerdom. — Recul de 0^{m},20 sur l'affût. — Berceau à pivot vertical. — Bêche de crosse articulée. — Frein de roues à vis.

b) *Vickers-Maxim*. — Calibre 76^{mm},2. — Recul de 0^{m},36 sur l'affût. — Berceau à pivot vertical. — Bêche de crosse fixe. — Sabots d'enrayage. — Avant-train suspendu.

III. — Matériels à long recul du canon sur l'affût.

a) *Bethlehem n° 2*. — Calibre 76^{mm},2. — Affût Lewis. — Un cylindre hydraulique et deux hydropneumatiques *renfermant* les ressorts récupérateurs. — Recul de 1^{m},016 sur l'affût. — Coulissement sur un essieu courbe centré sur la crosse. — Bêche de crosse fixe. — Sabots d'enrayage. — Avant-train suspendu.

b) *Bethlehem n° 3*. — Calibre 76^{mm},2. — Deux cylindres hydrauliques. — Ressorts récupérateurs placés sous la flèche et commandés par des câbles métalliques qui passent sur des poulies fixées aux tourillons du berceau. — Recul de 1^{m},016 sur l'affût.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 64, p. 149.

Fig. A. — Canon Armstrong (avec bêche Clarke).

c) *Ehrhardt.* — Modèle norvégien. — Calibre $76^{mm},2$. — Système de culasse Nordenfelt. — Un seul cylindre hydraulique *entouré* par les ressorts récupérateurs. — Recul de $1^{m},35$ sur l'affût. — Berceau à pivot vertical. — Flèche télescopique. — Bêche de crosse fixe. — Frein de roues à vis.

d) *Modèle 1901 du Département de l'Ordnance* (1). — Calibre $76^{mm},2$. — Système de culasse Gerdom. — Deux cylindres hydrauliques *renfermant* les ressorts récupérateurs. — Recul de $1,^{m}17$ sur l'affût. — Berceau à pivot vertical. — Bêche de crosse fixe. — Frein à levier. — Avant-train suspendu.

Les munitions employées avec ces différents matériels consistaient exclusivement en cartouches.

Les expériences ont duré d'octobre 1901 à juillet 1902 (2). La supériorité des pièces à long recul sur l'affût ayant été reconnue dès le mois de février 1902 et le matériel Bethlehem n° 3 ayant donné d'autre part des résultats peu satisfaisants (3), la commission ne fit subir les épreuves finales du concours qu'aux matériels Bethlehem n° 2, Ehrhardt et modèle 1901 du Département de l'Ordnance.

Nous allons donner une description sommaire de ces trois matériels; nous indiquerons ensuite les résultats obtenus et nous verrons comment ils ont conduit à l'établissement du modèle définitif adopté par les États-Unis.

---

(1) Ce matériel a été établi, au moins en ce qui concerne l'affût, par le capitaine Wheeler, du Département de l'Ordnance.

(2) Ces expériences ont été dirigées par le capitaine Burr, de l'Ordnance, sous le contrôle de la commission. Le programme en a été publié dans la *Revue d'artillerie*, t. 57, p. 358.

(3) Défaut de retour en batterie et finalement câble cassé. Manque d'endurance du système.

I. — DESCRIPTION SOMMAIRE DES MATÉRIELS EXPÉRIMENTÉS

§ 1er. — Matériel Bethlehem n° 2.

Le *canon proprement dit* (fig. B et C) se compose d'un tube, d'une jaquette et d'une frette de culasse. La jaquette présente des nervures qui guident le canon pendant le recul. La frette de culasse est vissée à forcement sur le tube ; elle porte le tenon du frein et les oreilles de la charnière du volet.

Système de fermeture. — Le *bloc de culasse* est conique ; il présente deux secteurs filetés occupant les deux tiers de la surface du bloc et deux secteurs lisses chacun de 60°. Les arêtes des filets ne sont pas concentriques à l'axe du bloc, mais s'en éloignent progressivement (1) de manière à ce que le bloc se trouve complètement dégagé après une rotation de 60°. D'autre part, les filets, au lieu d'être composés d'éléments de surfaces hélicoïdales, se trouvent dans des plans normaux à l'axe de l'âme (2). Il n'y a donc pas de serrage de ce fait.

Le *levier de manœuvre* pivote sur la partie inférieure de l'axe de la charnière du volet. Il est réuni à l'arrière du bloc par une tige de liaison munie à ses deux extrémités d'une articulation à genou. Un mouvement continu imprimé au levier fait tourner le bloc de culasse jusqu'à ce que les secteurs filetés cessent d'être en prise, puis fait sortir le bloc de la pièce.

Le *percuteur* est armé par la rotation du bloc pendant le mouvement d'ouverture de la culasse. Un système de

---

(1) On peut rapprocher cette disposition de celle de la vis à gradins Welin (voir *Revue d'artillerie*, t. **27**, p. 204 ; t. **57**, p. 374 ; t. **61**, p. 383) dont elle n'est qu'un cas particulier, le nombre de gradins étant ici infini.

(2) Disposition analogue à celle de la fermeture dite *Kammverschluss*, de la maison Ehrhardt. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **61**, p. 467.)

détente, commandé par un tire-feu, permet de faire partir le coup.

Un dispositif de sûreté, empêchant d'agir sur la gâchette avant que la fermeture soit complète, prévient les mises de feu prématurées.

Affût (1) [fig. B et C]. — L'affût comprend le berceau, la flèche, l'essieu et les roues.

Le berceau, qui repose sur l'affût proprement dit par ses tourillons, sert de guide à la pièce pendant le recul et renferme, placés côte à côte sous la pièce, les trois cylindres qui constituent le frein.

Le cylindre central, d'un diamètre intérieur de 50 mm, contient un piston plein relié au tenon de frein de la frette de culasse par une tige qui traverse l'arrière du cylindre dans un presse-étoupes. La partie du cylindre en arrière du piston est complètement remplie d'huile.

Les deux autres cylindres, d'un diamètre de 60 mm, sont mis en communication, à leurs deux extrémités, avec le cylindre central par des canaux de très faible diamètre. Ils renferment chacun un ressort qui prend appui à l'avant sur la tête du cylindre et à l'arrière sur un diaphragme mobile. Ils contiennent de plus dans leur partie avant une certaine quantité d'huile; le volume total occupé par l'air en avant des deux diaphragmes est égal à la moitié du volume du cylindre central.

Quand la pièce recule, l'huile du cylindre central, repoussée par le piston, passe par les canaux arrière dans les cylindres latéraux et refoule les diaphragmes en avant en comprimant les ressorts. L'énergie du recul est absorbée par les ressorts et par la résistance que les conduits opposent au passage de l'huile.

Lorsque la moitié de l'huile du cylindre central a passé

(1) Rappelons que ce matériel, dû au capitaine Lewis, est celui qui passait pour avoir été copié exactement sur le matériel français mod. 97 et qui a donné lieu à une longue polémique. (Voir *Revue d'artillerie*, t. 60, p. 214.)

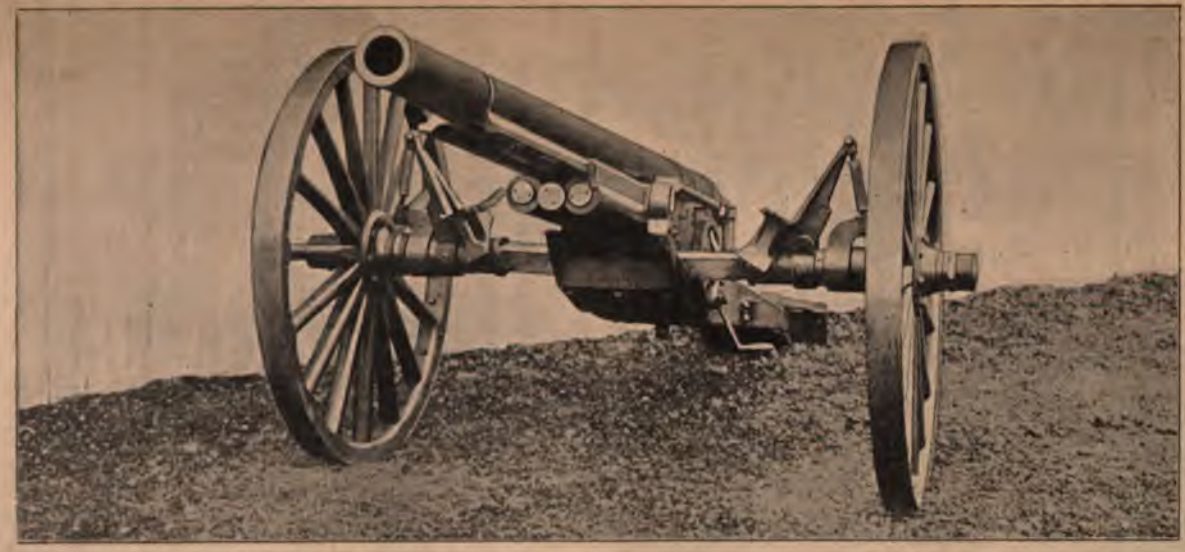


Fig. B. — Vue avant du canon Bethlehem n° 3.

dans les cylindres latéraux, il ne reste plus d'air dans la partie avant de ceux-ci, l'huile qui se trouve en avant des diaphragmes est refoulée à son tour et passe par les canaux avant dans la partie antérieure du cylindre central.

Le recul terminé, les ressorts se détendent, chassent l'huile dans la partie arrière du cylindre central et ramènent ainsi le piston à sa position primitive.

Dans le tir sous de grands angles, il est nécessaire pour empêcher la pièce de reculer pendant le pointage, et pour assurer un retour en batterie complet, d'injecter une certaine quantité supplémentaire d'huile *en arrière* du piston, ce qui permet de donner aux ressorts *une tension initiale suffisante*. A cet effet une petite pompe adaptée à l'un des cylindres latéraux permet d'envoyer en arrière du piston une partie de l'huile qui se trouve en avant du diaphragme.

L'*appareil de pointage en hauteur* est formé d'une vis triple manœuvrée à l'aide de poignées. La partie inférieure de la vis s'appuie sur une traverse fixée entre les flasques; la partie supérieure est articulée sur le berceau.

L'*appareil de pointage en direction* est commandé par une manivelle placée sur le côté gauche de la flèche et qui produit le coulissement du corps d'affût sur l'essieu.

Les *appareils de visée* (fig. D) sont montés sur une même tige fixée le long et à gauche du berceau. La hausse comporte deux niveaux gradués en degrés et minutes et donnant l'un l'inclinaison du canon, l'autre l'inclinaison de l'essieu.

La *flèche* est formée de deux plaques en tôle d'acier réunies par des entretoises. Elle est munie à son extrémité d'une bêche et d'une lunette de crosse. Elle repose sur l'essieu par l'intermédiaire d'un manchon en bronze.

L'*essieu*, de section rectangulaire, affecte la forme d'un arc de cercle centré sur la bêche de crosse. Il porte sur

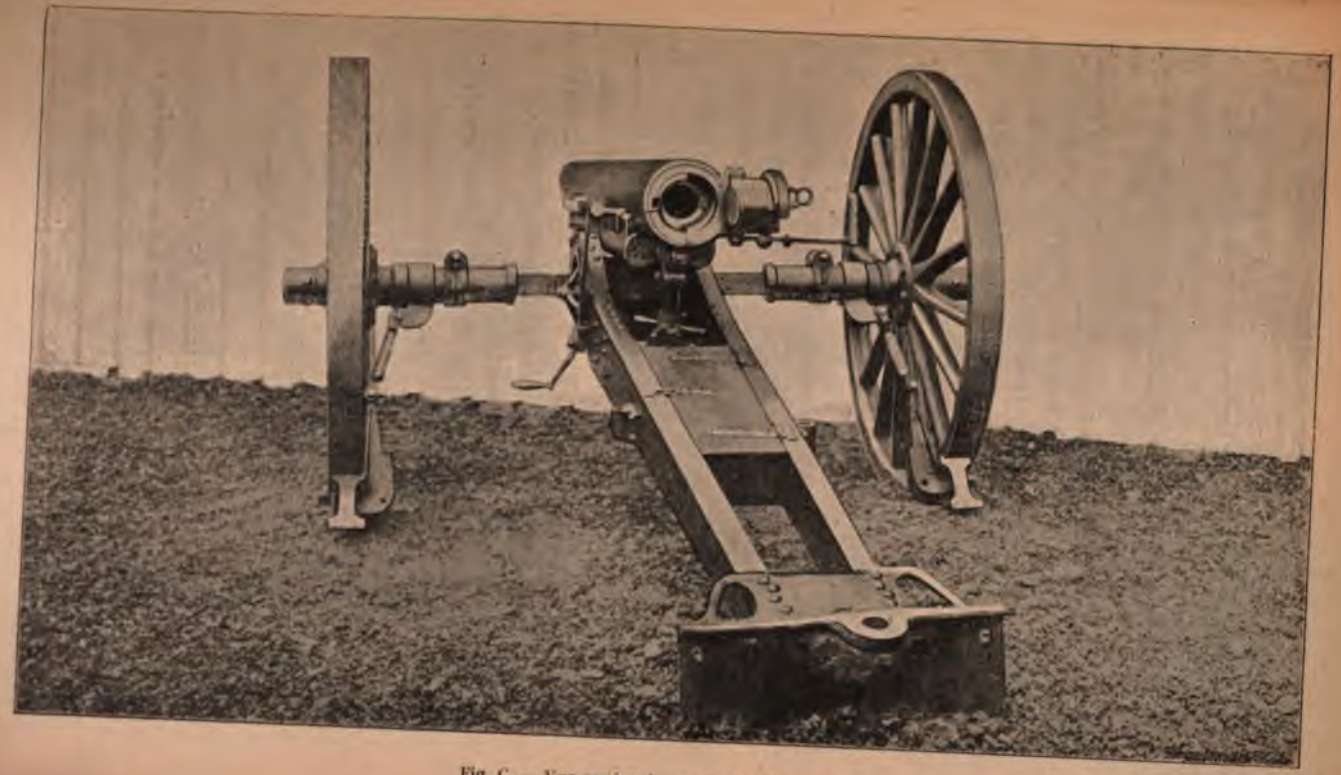


Fig. C. — Vue arrière du canon Bethlehem n° 2.

sa face postérieure une crémaillère engrenant avec une roue dentée de l'appareil de pointage en direction.

Quant aux fusées, elles sont vissées sur les deux extrémités de la partie cintrée de l'essieu. Les roues, du diamètre de $1^m,20$, sont en bois.

Le recul de l'affût est limité par des sabots d'enrayage en forme de coins qui sont placés pendant le tir en arrière des roues. Des chaînes réunissent ces sabots à l'extrémité de la flèche, pour empêcher les roues de les franchir.

Avant-train. — L'*avant-train* est suspendu. A l'intérieur du coffre, perpendiculairement au sens de la marche, sont disposées trois plaques de métal percées chacune de 44 ouvertures cylindriques. Les ouvertures des trois plaques sont en regard les unes des autres et forment ainsi 44 cases où les cartouches sont placées horizontalement. Un feutre très épais recouvre la porte du coffre et en appuyant sur le culot des cartouches évite tout mouvement longitudinal.

La porte pivote autour de charnières horizontales fixées à sa partie supérieure. Un ressort la maintient contre le dossier du siège, quand elle est ouverte.

Le timon et les coffres sont métalliques.

Le crochet-cheville ouvrière est à fermeture semi-automatique : il ne peut être ouvert qu'à la main, mais il se ferme de lui-même quand on accroche l'arrière-train.

Le frein de route comprend deux patins qui viennent s'appliquer en avant des roues ; il est commandé par une pédale que peuvent actionner les servants assis sur les coffres.

§ 2. — Matériel Ehrhardt.

La *Revue d'artillerie* a déjà donné la description de différentes variantes du type primitif Ehrhardt (1). La

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 57, p. 340 et t. 61, p. 461.

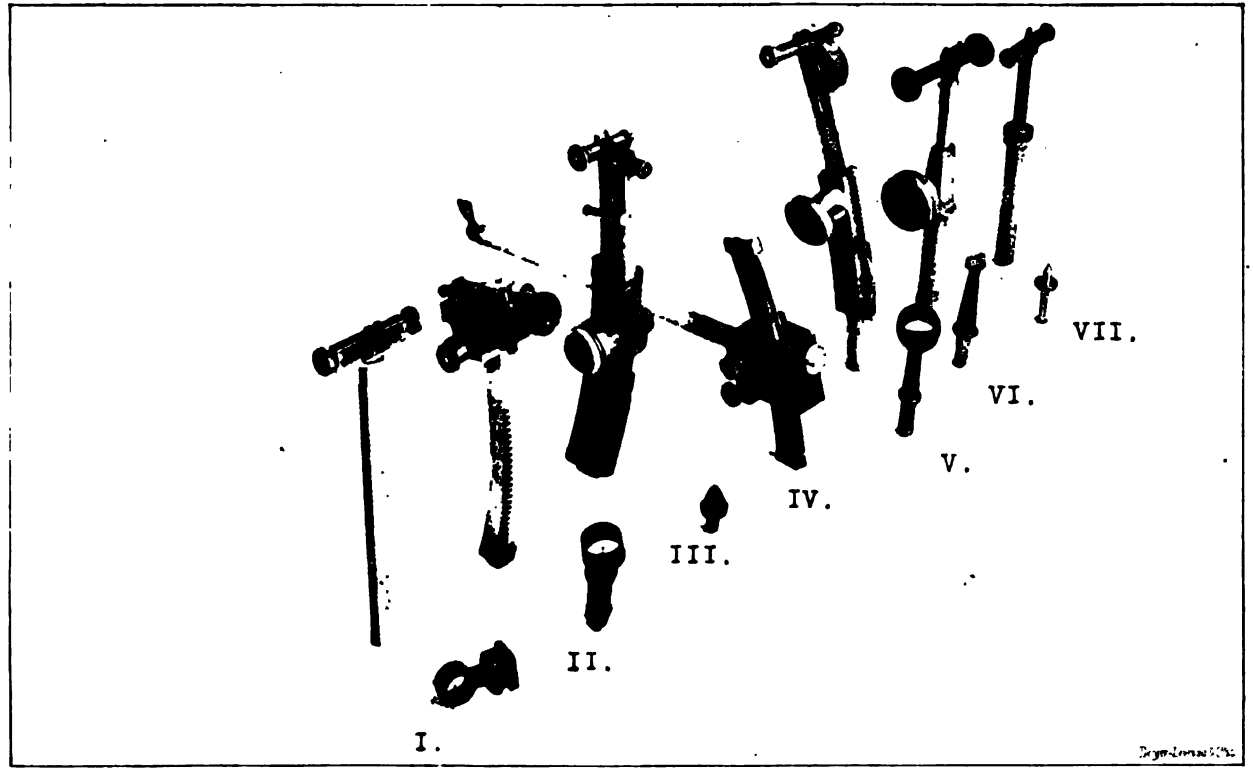


Fig. D. — Appareils de visée : I. Armstrong. — II. Département de l'Ordnance M. 1901. — III. Cockerill-Nordenfelt. — IV. Bethlehem n° 2. V. Ehrhardt. — VI. Vickers-Maxim. — VII. Bethlehem n° 3.

pièce essayée aux États-Unis était du modèle à fermeture excentrique Nordenfelt, avec flèche télescopique et bêche fixe. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **61**, p. 468.)

Nous rappellerons que, dans ce matériel, la pièce glisse pendant le tir sur un berceau en forme d'U qui contient un frein hydraulique et des ressorts récupérateurs. Elle est reliée à l'arrière au cylindre du frein hydraulique, tandis que la tige du piston est fixée invariablement à l'avant du berceau. Les ressorts récupérateurs sont enroulés autour du cylindre.

Le berceau est muni d'un tourillon vertical qui pivote dans le corps de l'essieu pour le pointage en direction; pour le pointage en hauteur, l'ensemble de la pièce et du berceau tourne autour de l'essieu.

La flèche est formée de deux tubes d'acier pouvant coulisser l'un dans l'autre.

Les roues, de $1^{m},27$ de diamètre, sont en acier, les rais sont formés de tubes d'acier.

L'avant-train, entièrement métallique, renferme 36 cartouches placées dans des paniers (fig. E).

§ 3. — Matériel à long recul du Département de l'Ordnance, modèle 1901.

Canon (fig. G et H). — Le *canon proprement dit* se compose d'un tube et d'une jaquette. Le tube est en acier au nickel. La volée est cylindrique, son diamètre est de 15 cm. La jaquette recouvre la partie arrière du tube sur une longueur de 1 m; elle porte des nervures qui coulissent dans des rainures du berceau et guident le canon pendant le recul.

Le *bloc de culasse* (fig. F) [système Gerdom] (1) est constitué par une vis à filets interrompus qui présente deux secteurs lisses et deux secteurs filetés. Il se prolonge

(1) On retrouve les principaux éléments de cette culasse dans celle du modèle 1900, qui n'en est, qu'un perfectionnement (voir planche XV).

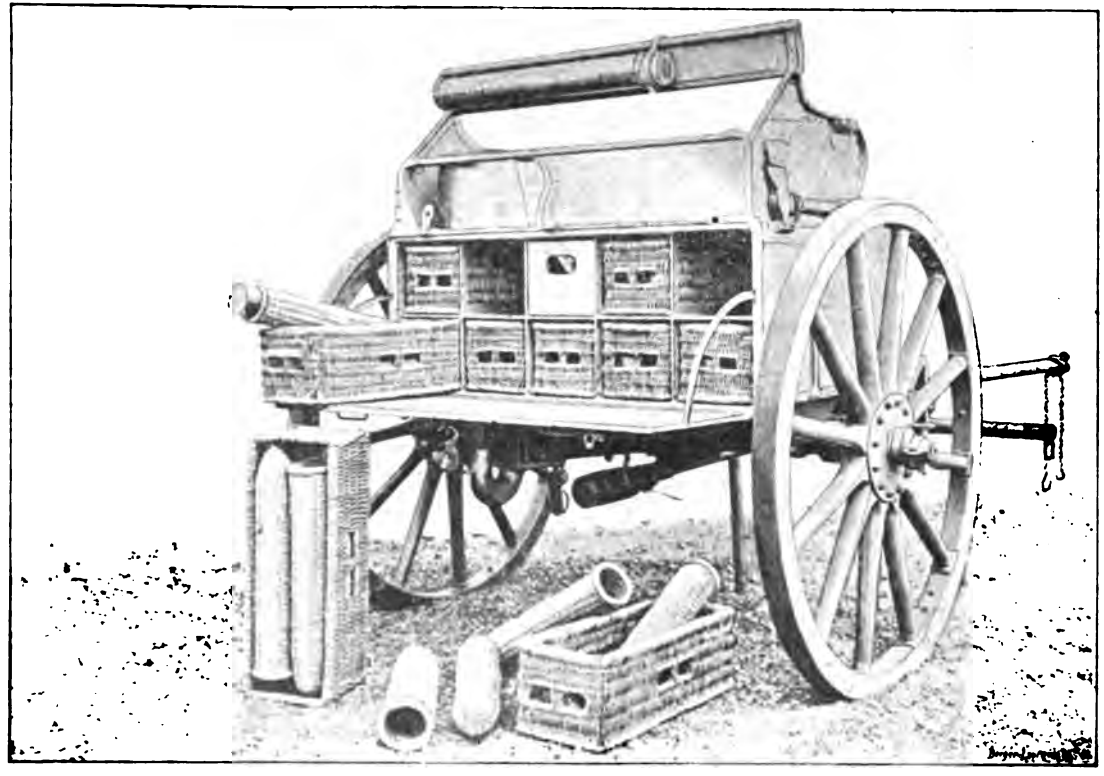


Fig. E. — Avant-train du canon Ehrhardt.

en arrière par une partie cylindrique filetée de diamètre moindre à laquelle le volet sert d'écrou.

Le *levier de manœuvre* peut tourner autour d'un pivot vertical logé dans une oreille du volet située au-dessous du bloc. Il porte une portion d'engrenage conique en prise avec une portion d'engrenage conique correspondante de la tranche arrière du bloc.

Le *percuteur* est repoussé en arrière dans le mouvement d'ouverture de la culasse et son ressort se bande dans le mouvement de fermeture. Un système de détente commandé par un tire-feu permet de faire partir le coup.

Un mécanisme de sûreté empêche les mises de feu prématurées.

L'extracteur est formé par un anneau qui embrasse complètement le bourrelet de la cartouche et par des guides logés dans la partie droite de la boîte de culasse. La douille est d'abord décollée, puis projetée en arrière.

Affût (fig. G et H). — L'affût comporte un berceau reposant par l'intermédiaire d'un tourillon vertical sur un porte-berceau ; ce dernier est muni de deux tourillons portés par l'affût proprement dit.

Le *berceau* a la forme d'un cylindre dont la partie supérieure a été enlevée sauf à chacune des extrémités où il reste un anneau circulaire. A l'intérieur il présente des rainures où peuvent glisser les nervures de la jaquette. A la fin du recul, la volée est maintenue par l'anneau antérieur qui s'oppose à son soulèvement.

De chaque côté du berceau est fixé un cylindre de recul dont la longueur est de $1^{m},62$ et le diamètre intérieur de 10 cm. Dans chaque cylindre, le piston et sa tige sont d'une seule pièce. Chaque tige passe dans un presse-étoupes, à l'arrière du cylindre, et vient se fixer à une oreille de frein en saillie sur le côté de la culasse.

L'huile passe d'un côté à l'autre du piston par trois fraisures longitudinales creusées dans le cylindre. Leur

Fig. F. — Mécanisme de culasse du canon du Département de l'Ordnance M. 1901 (système Gerdom).

profondeur est calculée de manière qu'il ne se produise aucun soulèvement dans le tir sous l'angle de 0°.

Pour obtenir ce résultat, tout en réduisant le recul à son minimum, il faut, dit le rapport de la commission, faire en sorte que le moment du poids du système par rapport à l'axe transversal passant par le point d'appui de la crosse sur le sol soit constamment supérieur à celui de l'effort exercé par les tiges de piston pris par rapport au même axe.

Le retour en batterie est assuré par des ressorts à boudin qui entourent la tige de chaque piston et prennent appui d'une part sur le fond du cylindre et d'autre part sur la face arrière du piston.

L'avant de chaque cylindre est fermé par un chapeau cylindrique fileté. Une contre-tige en bronze vissée dans ce chapeau peut s'engager dans un évidement cylindrique, de diamètre légèrement plus grand, ménagé dans la tête et la tige du piston. On évite ainsi tout choc dans le retour en batterie grâce à la résistance qu'éprouve le liquide à s'échapper entre cette contre-tige et l'évidement du piston.

L'*appareil de pointage en direction* est constitué par une vis sans fin fixée sur le porte-berceau et engrenant avec une partie filetée du berceau.

Le berceau peut ainsi se déplacer sur le porte-berceau en tournant autour d'un pivot vertical. L'amplitude de ce déplacement angulaire est de 4° de chaque côté du plan médian de l'affût.

L'*appareil de pointage en hauteur* consiste en une vis double qui fait monter ou descendre le porte-berceau, le berceau et le canon. Cette vis est commandée par une manivelle placée sur le côté gauche de l'affût.

Les *appareils de visée* (fig. D) sont fixés sur le côté gauche du berceau. Ils sont disposés de telle façon que le pointeur assis sur son siège puisse, tout en pointant,

Fig. G. — Vue avant du canon du Département de l'Ordnance M. 1901.

agir sur les manivelles de pointage en hauteur et en direction.

Le guidon, en forme de grain, est protégé par un anneau.

La hausse est formée par un arc denté qui se déplace dans une coulisse circulaire ayant le guidon pour centre. L'œilleton est mobile le long d'une réglette horizontale perpendiculaire à l'axe du canon; il peut être remplacé par une lunette. Deux niveaux indiquent, l'un l'inclinaison de la pièce, l'autre l'inclinaison de l'essieu.

L'arc denté est gradué en degrés et minutes.

La planchette porte des divisions de trois minutes en trois minutes. Une division correspond ainsi sensiblement à un millième.

La *flèche* est formée de deux plaques en tôle d'acier en forme d'U réunies par des entretoises. Elle repose sur l'essieu par des coussinets en acier fondu, formés de deux demi-bagues solidement reliées entre elles et fixées sur les flasques par des rivets. Les flasques supportent le siège du pointeur et celui du tireur. La lunette de crosse et la bêche sont venues de fonte d'une seule pièce. La bêche présente des ailes qui débordent de $12^{cm},5$ de chaque côté pour limiter l'enfoncement dans le sol.

L'*essieu*, creux, est en acier forgé d'une seule pièce. Les sièges d'essieu, montés sur ressorts, sont munis de pare-roues et de hauts dossiers. Sous chacun d'eux on peut transporter deux cartouches. On dispose ainsi immédiatement de quatre coups en cas de surprise.

Le *frein de roues* est commandé par un levier à main qui peut être actionné par le tireur placé soit à son poste, soit sur le siège d'essieu. Les patins s'appliquent sur la roue du côté de la bouche, de manière à ne pas gêner les servants pendant le service de la pièce.

Les *roues*, en bois, ont un diamètre de $1^{m},20$. Les boîtes

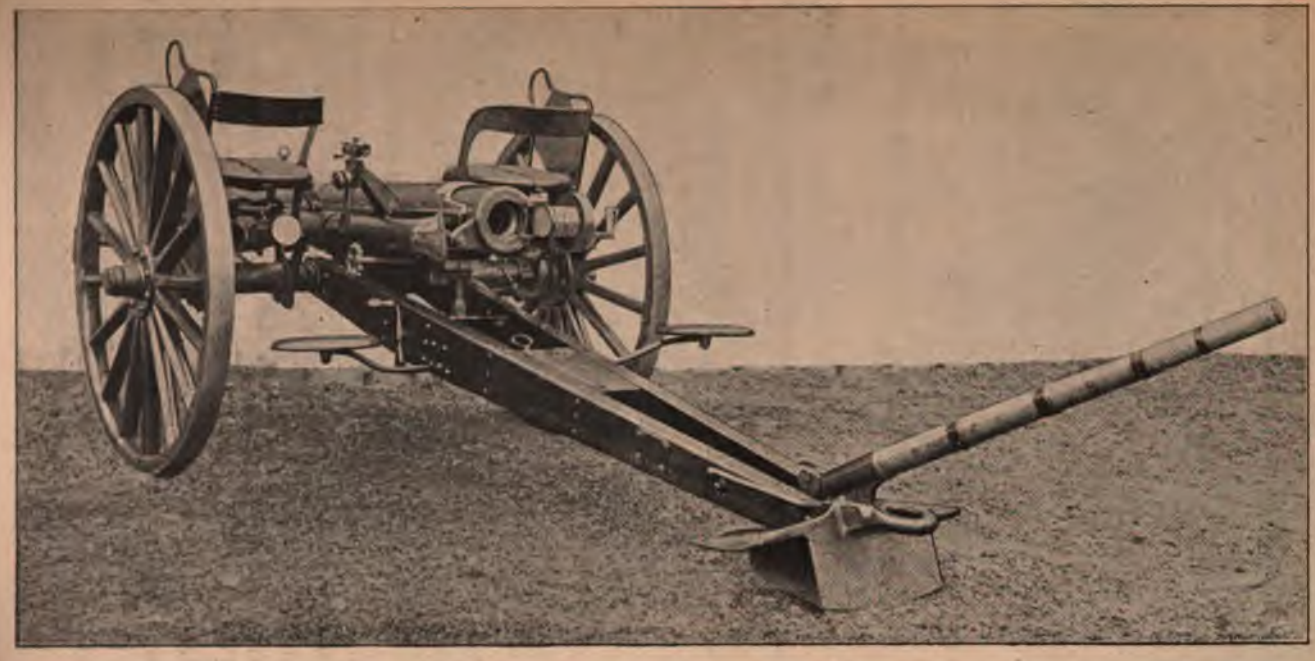


Fig. II — Vue arrière du canon du Département de l'Ordnance M. 1901.

de roues, à graissage automatique, sont à l'abri de la poussière.

Avant-train (fig. I). — L'*avant-train* est suspendu. Le coffre à munitions renferme dix porte-cartouches. Chaque porte-cartouche est formé d'un bâti en acier contenant quatre tubes de cuivre horizontaux. La porte du coffre se rabat en arrière et forme table pour les pourvoyeurs.

La partie supérieure du coffre se prolonge à droite et à gauche de manière à former siège pour trois servants.

Les roues sont semblables à celles de l'affût.

Le timon est métallique.

Le crochet-cheville ouvrière peut tourner autour d'un axe horizontal disposé dans le sens de la marche.

II. — RÉSULTATS OBTENUS

Il a été tiré au cours des expériences :

625 coups	avec le canon	Bethlehem n° 2.
654	—	Ehrhardt.
709	—	à long recul de l'Ordnance.

Le rapport de la Commission donne les renseignements suivants sur la façon dont ces divers matériels se sont comportés (1) :

Matériel Bethlehem n° 2. — Le *matériel Bethlehem n° 2* n'a pas supporté les épreuves du concours d'une façon satisfaisante, tant au point de vue de l'affût qu'à celui du mécanisme de culasse. Le frein a fréquemment mal fonctionné ; en particulier, les défauts du coulissement sur l'essieu ont été mis en évidence d'une façon manifeste, le pointage en direction ayant été rendu impossible par une légère flexion de l'essieu dans le tir sur sol ro-

(1) Les appréciations qui suivent sont extraites du *Rapport annuel du chef de l'ordonnance*, 1904, p. 187.

Fig. I. — Vue latérale de la pièce du Departement de l'Ordnance M. 1901.

cheux (1). D'une façon générale, le système manque de stabilité pendant le tir, le soulèvement des roues est excessif et les servants ne pourraient effectuer le service de la pièce en restant assis sur des sièges d'affût (2).

La forme du filetage de la culasse est défectueuse en ce qu'elle entraîne facilement le coincement du bloc. La tige de liaison du levier de manœuvre avec le bloc, et ce levier lui-même, ont été brisés. Un autre inconvénient sérieux résulte du mode d'assemblage du percuteur et de son ressort, le remplacement d'une de ces pièces exigeant un temps inadmissible.

Matériel Ehrhardt. — Le fonctionnement du *matériel Ehrhardt,* dit le rapport de la commission, y compris les munitions et les fusées à temps, a été très satisfaisant. C'est le seul matériel dans lequel le poids de la pièce et de son avant-train (servants non compris) n'atteignait pas le poids de 1 790 kg prévu par le programme du concours (3). Il s'est produit peu d'incidents nécessitant des interruptions dans le tir; les réparations ont pu être faites rapidement à l'exception de celle de la vis de pointage et du remplacement des anneaux de séparation des ressorts récupérateurs.

On peut cependant faire à ce matériel quelques critiques :

La vis de pointage, n'étant point placée dans l'axe de l'affût, est soumise à un effort de flexion, ce qui nuit à son fonctionnement et nécessite une réparation qui ne peut être faite qu'à l'atelier (4).

---

(1) Nous rappellerons que des inconvénients analogues se sont manifestés dans des expériences entreprises avec un matériel du même genre par la maison Krupp. (Voir Rapport n° 89, p. 27.)

(2) Voir la note de la page 386.

(3) Voir pour ce programme la *Revue d'artillerie*, t. **57**, p. 358.

(4) Rappelons que cette vis supporte le berceau par sa partie supérieure recourbée à angle droit en forme de potence. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **61**, p. 267 et pl. VIII.)

La forme télescopique de la flèche peut occasionner une perte de temps dans des moments critiques, son fonctionnement devenant impossible dans le cas de détériorations subies par les surfaces en contact. La forme tubulaire de la flèche se prête mal à sa réunion avec l'essieu et ceci, joint au mode de pivotement du berceau, paraît être une source de faiblesse pour ce matériel (1).

Les roues de l'affût sont trop petites (diamètre $1^m,30$). L'espace libre entre l'affût et le sol est notablement insuffisant ($0^m,32$).

La culasse Nordenfelt présente des avantages surtout au point de vue de la sûreté et de la simplicité. La partie filetée est relativement considérable et les filets de la vis sont constamment en prise.

Le percuteur est excentrique et ne se trouve en face de l'amorce que lorsque la culasse est fermée.

Les filets de la vis ne sont pas exposés à découvert pendant le chargement. La main du chargeur ne peut être pincée. Aucune partie ne fait saillie en arrière de la tranche de culasse; le montage se fait sans outils.

Par contre, le mécanisme a un fonctionnement relativement lent et il ne déploie pas une force suffisante pour assujettir la cartouche à sa position ni pour l'éjecter, il est sujet à être dégradé par la poussière ou la rouille. Il faut accompagner la cartouche avec la main presque jusqu'à son logement pour qu'elle ne soit pas coincée par le bloc.

L'extracteur est souvent impuissant à décoller la cartouche et l'emploi du refouloir devient nécessaire (2).

L'échancrure permet à la poussière de pénétrer dans les filets de vis et d'encrasser l'extracteur au point d'em-

---

(1) La flèche tubulaire est suspendue à l'essieu par des brides; le berceau est muni d'un tourillon vertical qui pivote dans le corps même de l'essieu. (Voir *Revue d'artillerie*, t. 61, p. 466 et 463.)

(2) On sait que ces inconvénients sont loin de se présenter avec tous les modèles de culasse Nordenfelt.

pêcher son fonctionnement, d'où la nécessité de fréquents nettoyages.

La culasse est relativement lourde et nécessite une augmentation notable du diamètre du tonnerre.

Matériel de l'Ordnance. — Le *matériel à long recul du Département de l'Ordnance* pèse environ 1 945 kg (voiture attelée) et les roues sont trop petites (diamètre $1^{m},22$). Aussi les épreuves de roulement ont-elles donné des résultats peu satisfaisants.

Par contre, les tirs ont été excellents; les interruptions de tir et les réparations ont été moins nombreuses qu'avec tous les autres matériels. Dans les rares occasions où le retour en batterie a été incomplet, on a pu y remédier en desserrant légèrement les boîtes à étoupe, sauf dans un cas où il s'est produit une dégradation résultant d'une malfaçon.

La stabilité de l'affût pendant le tir est supérieure à celle de l'affût Ehrhardt. Par contre, ce dernier recule moins en raison de la plus grande surface de sa bêche de crosse et de la forme pointue de cette bêche qui est préférable à la forme à bord inférieur rectiligne.

Le système de culasse Gerdom a très bien fonctionné; sauf dans les épreuves de tir avec perforation de l'amorce où il s'est produit à la partie antérieure du bloc quelques dégradations, dues probablement à la mauvaise qualité de métal.

La fermeture à vis interrompue présente sur le système Nordenfelt les avantages suivants : elle permet une plus grande rapidité de tir; — l'extraction et l'éjection de la douille se font avec plus de force; — la rotation de la culasse est plus facile; — il n'est pas nécessaire d'accompagner aussi loin avec la main la cartouche pendant le chargement; — la poussière ne peut pas pénétrer dans le mécanisme; — le poids de la culasse est plus faible.

Par contre, les filets de la vis sont exposés à se détériorer ; — la main du chargeur peut être pincée ; — on a à craindre des mises de feu prématurées, car la pointe du percuteur étant dans l'axe de la culasse peut faire saillie sur la face antérieure du bloc et produire le départ du coup avant la fermeture complète. Les deux premiers inconvénients sont sans importance, les expériences l'ont démontré, mais il n'en est pas de même du troisième et il est nécessaire que le système de percussion employé soit excentré de façon à n'arriver en face de l'amorce qu'au moment où la culasse est *complètement fermée*.

Cette modification une fois faite, le système Gerdom pourra être considéré comme supérieur au système Nordenfelt.

Seul le matériel du Département de l'Ordnance prévoyait le remplacement de l'œilleton de l'appareil de visée par une lunette. La monture de cette lunette n'était pas assez résistante. L'adjonction d'une lunette aux pièces de campagne parait nécessaire, particulièrement pour le tir aux grandes-distances.

Les graduations en distance doivent être seules employées.

Les fusées à double effet présentées par la maison Ehrhardt ont donné des résultats plus satisfaisants que les fusées réglementaires.

Les essais de trépidation auxquels ont été soumis les avant-trains chargés ont donné des résultats très intéressants, car ils ont démontré qu'il n'y avait pas intérêt à suspendre les avant-trains. Les munitions placées dans les coffres non suspendus n'ont pas été endommagées.

D'ailleurs les avant-trains suspendus présentés à la commission ont tous été brisés. Pour leur permettre de résister, il faudrait augmenter la raideur des ressorts au point d'en rendre l'effet négligeable, et en même temps accroître notablement le poids du matériel.

III. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL MODÈLE 1902 (1)

Il résulte des conclusions du rapport de la commission d'expériences, conclusions que nous venons de reproduire, qu'aucun des matériels proposés n'a donné satisfaction complète. Le concours a eu cependant l'avantage de mettre en lumière les qualités et les défauts de chaque modèle, et c'est en se basant sur les résultats acquis au cours des épreuves que le capitaine Wheeler a pu établir la pièce adoptée définitivement par les États-Unis et actuellement en cours de construction.

Cette pièce ressemble beaucoup à celle du Département de l'Ordnance modèle 1901 ; toutefois elle présente de notables perfectionnements empruntés en partie aux matériels concurrents.

Nous allons en donner la description.

Bouche à feu.

La *bouche à feu proprement dite* (fig. J et K), en acier au nickel, est munie d'une *jaquette* J (pl. XV, fig. 3 et 5) qui se prolonge en arrière du tube pour recevoir le mécanisme de culasse et d'une frette de guidage placée près de la bouche.

La jaquette porte à l'arrière un tenon *j* destiné à la réunir au cylindre de frein. Elle porte, ainsi que la frette de guidage, deux *nervures-guides* qui peuvent embrasser les glissières du berceau ; les parties frottantes sont recouvertes d'un couvre-joint qui les garantit contre la boue et la poussière.

(1) D'après un article du capitaine Burr paru dans le *Journal of the U. S. Artillery* (nov.-déc. 1903) sous le titre : *The new field Artillery*. Le capitaine Burr, de l'Ordnance, a été chargé de la direction de la construction du nouveau matériel (le canon excepté) à l'arsenal de Rock-Island.

Mécanisme de culasse (pl. XV). — Le *mécanisme de culasse* comprend une *vis à filets interrompus* V, avec deux secteurs lisses et deux secteurs filetés et un *volet* U dans lequel est vissée l'extrémité arrière de la vis V.

L'ouverture ou la fermeture de la culasse se fait en un temps. Il suffit d'imprimer au *levier de manœuvre* M un mouvement de rotation horizontale autour de son pivot L engagé dans une oreille *l*, en saillie à l'arrière du volet.

Le levier M porte une portion de pignon denté conique *m* qui, en agissant sur une denture conique correspondante *n* de la vis, produit la rotation de celle-ci ; si on continue à faire tourner le levier, l'ensemble formé par la vis et le volet se rabat vers la droite autour de la charnière du volet.

La tranche arrière de la vis-culasse est protégée par une *plaque de garde* en acier *v*, destinée à garantir le mécanisme de la poussière et de la boue.

Pour éviter les mises de feu prématurées, on a *excentré* la vis-culasse par rapport à la pièce : cette vis a, en effet, son axe ω situé à environ $2^{mm},5$ au-dessus et à droite de l'axe O de l'âme (fig. 1), de telle sorte que le percuteur P ne se place dans le prolongement de cet axe qu'au moment où la culasse est fermée. Dès que le mouvement de dévirage commence, la pointe du percuteur cesse de se trouver en face de l'amorce pour y revenir seulement lorsque la fermeture est complète.

L'armé du percuteur et le bandé de son ressort sont effectués par le *levier d'armement* A (fig. 2 et 3). Ce levier porte à sa partie supérieure une tête sphérique *a* mobile dans un logement cylindrique a_1 du volet ; il peut ainsi osciller dans tous les sens autour du genou *a* et en même temps se déplacer dans la direction de l'axe du cylindre. Il se termine vers le bas par une fourche $a_2\,a_2$ qui embrasse la tige du percuteur entre la tête de ce dernier et son ressort. Enfin, il est guidé et commandé par deux nervures circulaires en forme de rampes $u_1\,u_1$ (dont

l'une appartient à la *plaque de garde v* et l'autre à la vis elle-même) qui, pendant la rotation de la vis, le font osciller soit vers l'arrière (rotation d'ouverture) soit vers l'avant (rotation de fermeture). Dans le premier cas, la fourche a_2 fait reculer la tête du percuteur (fig. 2) jusqu'à ce qu'elle soit saisie par le bec *b* de la gâchette B (fig. 4); à ce moment le percuteur est armé, mais son ressort est détendu. Dans le second cas, la fourche a_2 comprime le ressort de percussion (fig. 3), qui n'est ainsi complètement bandé qu'au moment où la fermeture est achevée.

L'extracteur est un anneau T muni de deux lèvres, qui saisissent le bourrelet de la douille en deux points diamétralement opposés, et de deux guides T_1, qui coulissent dans des rainures pratiquées du côté droit du logement de la culasse. Le levier d'extracteur R est disposé de façon à produire le décollement, puis l'éjection de la douille, quand son talon *r* est heurté par le volet. Il est monté sur son axe avec un certain jeu *s*, ce qui lui permet de revenir à sa position lorsqu'on introduit une nouvelle cartouche.

La mise de feu peut s'effectuer au moyen d'un cordon attaché à l'œil b_1 de la gâchette, mais habituellement on l'obtient à l'aide du levier de mise de feu C placé à droite du berceau et monté sur une tige longitudinale *c*. Celle-ci peut tourner dans un logement porté par le berceau; elle se termine à l'arrière par une partie carrée qui pénètre, quand le retour en batterie est terminé, dans un logement de même forme porté par une douille D mobile dans le tenon *j* de la jaquette (fig. 3 et 6). En agissant sur le levier C, on fait tourner la tige et la douille; un bras *d* porté par celle-ci et terminé par un crochet tire vers le bas et vers la droite la gâchette B dont le bec *b* laisse échapper la tête du percuteur, ce qui produit le départ du coup. La longueur de la tige *c* est déterminée de manière à rendre toute mise de feu impossible avant le retour complet en batterie.

En outre, un dispositif de sûreté empêche de tirer sur la gâchette avant que la fermeture de la culasse ne soit complète. En cas de raté, on peut réarmer le percuteur sans ouvrir la culasse.

Le poids de la pièce, du calibre de $76^{mm},2$, est de 377 kg, la longueur d'âme est de 28 calibres, la longueur totale de la pièce de $2^{m},23$.

Cette bouche à feu lance, avec une vitesse initiale de 518 m, un projectile pesant $6^{kg},8$.

La portée, pour un angle de 15°, est de 5 715 m avec une précision comparable à celle que possédait l'ancienne pièce de $3^{po},2$ à la distance de 4 000 yards [3 657 m] (1).

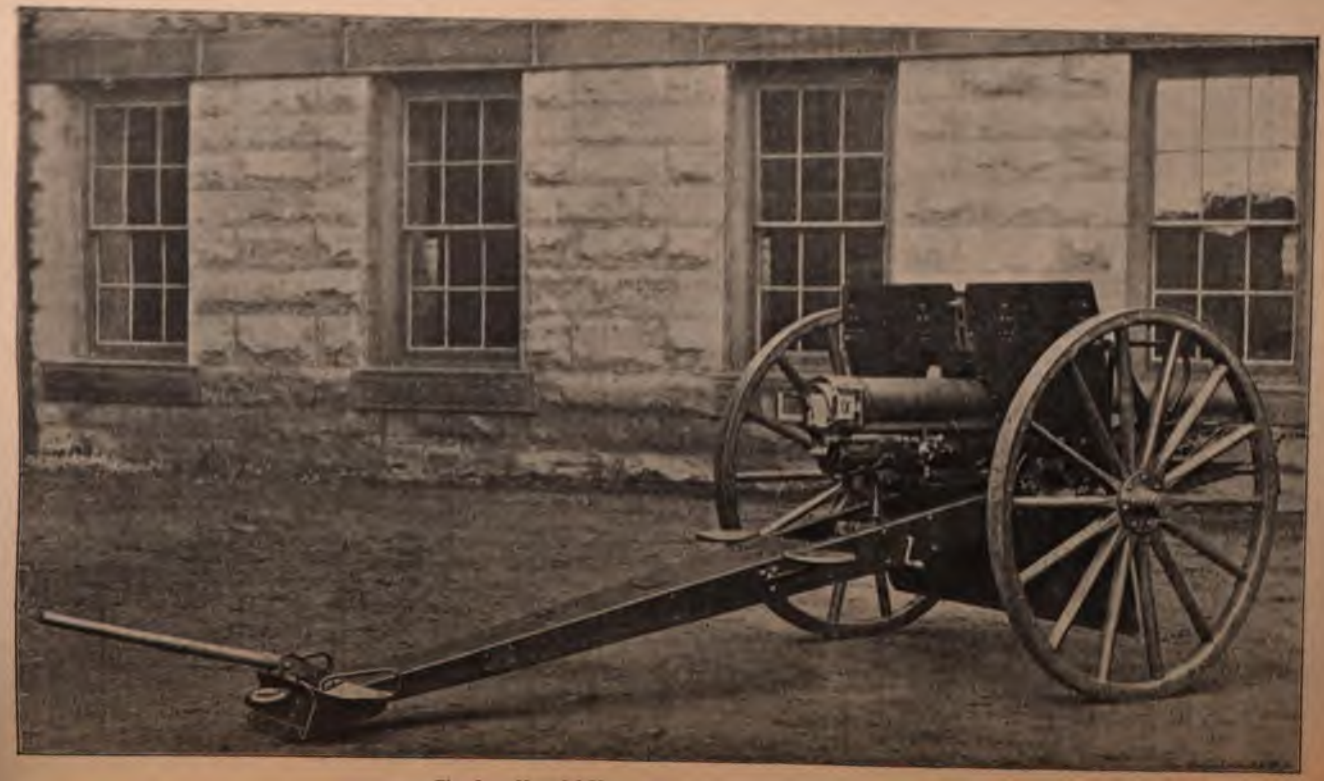
Affût (fig. 10 et 11).

La pièce coulisse sur un berceau, qui repose lui-même sur un porte-berceau par l'intermédiaire d'un pivot vertical placé à l'avant autour duquel il peut se déplacer latéralement pour le pointage en direction. L'ensemble formé par le porte-berceau, le berceau et la pièce, peut prendre un mouvement de rotation autour de l'essieu pour le pointage en hauteur.

Berceau. — Le *berceau* renferme le frein de tir. Il est formé d'une tôle d'acier en fer à cheval dont les bords supérieurs, repliés vers l'extérieur et garnis de bronze, servent de glissières aux nervures-guides de la jaquette.

La partie inférieure du berceau porte à l'avant un pivot vertical qui s'engage dans une douille correspondante du porte-berceau. Dans la position normale, des tenons situés latéralement à l'intérieur de la douille sont engagés dans des mortaises du pivot et maintiennent les deux pièces assemblées; pour les séparer, il suffit de faire tourner le berceau de 38° autour de son pivot.

(1) Pour le détail des données numériques, voir à la fin de l'article le tableau de la page 427.



Le berceau repose à l'arrière par une large surface sur le porte-berceau auquel il est également assemblé par tenons et mortaises, le point d'appui étant juste au-dessus de la vis de pointage.

La plaque de fermeture arrière du berceau laisse passer le cylindre qui est relié au tenon de la culasse ; le joint ainsi formé est obturé par une rondelle de feutre pour empêcher l'introduction de la poussière. La plaque de fermeture avant est réunie par un assemblage à secteurs interrompus à un anneau de fixage qui est maintenu en place par des boulons à charnières ; ce dispositif est destiné à permettre le démontage rapide pour la visite du frein.

Porte-berceau. — Le porte-berceau, sur lequel le berceau repose de la façon que nous venons d'indiquer, est supporté à l'arrière par la vis de pointage. A l'avant il tourillonne, à l'intérieur des flasques, autour de l'essieu pour le pointage en hauteur.

Frein de tir. — Le frein de tir se compose du cylindre, du piston et de sa tige, des ressorts récupérateurs et de l'amortisseur ou modérateur.

Le *cylindre,* placé à l'intérieur du berceau, est relié au tenon *j* du canon. Sa partie antérieure est fermée par un presse-étoupes à travers lequel passe la tige du piston qui est fixée à la tête du berceau. Dans le recul, le cylindre est entraîné en arrière avec le canon, le piston ne bouge pas.

Les *ressorts récupérateurs,* au nombre de trois, sont placés bout à bout autour du cylindre ; ce sont des ressorts à boudin à section rectangulaire aplatie. Ils s'appuient en arrière contre le berceau et en avant contre un disque maintenu par un épaulement de la tête du cylindre. Ce disque coulisse le long de nervures du berceau ; il guide ainsi les mouvements et empêche la tige du piston de se fausser. La tension initiale des ressorts

est suffisante pour assurer le retour en batterie sous l'angle de 15°.

L'*amortisseur* est constitué par une contre-tige de bronze qui est vissée dans la partie arrière du cylindre et peut pénétrer avec un certain jeu dans un logement correspondant ménagé à l'intérieur du piston et de sa tige.

Le cylindre présente intérieurement trois barres d'obturation longitudinales de largeur constante, mais de hauteur variable, qui pénètrent dans des entailles correspondantes de la tête du piston. La hauteur des nervures est calculée de manière que la résistance éprouvée par le liquide pour passer d'un côté à l'autre du piston, augmentée de la tension des ressorts, soit telle que les roues ne puissent se soulever dans le tir sous l'angle de 0°.

Le recul total atteint en moyenne $1^{m},22$.

Le frein est simple et occupe peu de place. Il est protégé par le berceau contre la poussière et même contre les balles de shrapnel et celles des armes de petit calibre.

La quantité de liquide contenue dans le cylindre n'est que de $4^{kg},5$ et n'accroît que très faiblement le poids de la pièce.

La fixation du cylindre au canon augmente la masse reculante et en diminue la vitesse; le poids du cylindre est ainsi utilisé d'une manière très avantageuse.

Il n'y a qu'un presse-étoupes, dont l'épaisseur exclut toute possibilité de fuite et le cylindre peut rester des mois entiers sans subir aucune perte, comme cela a été démontré au cours des expériences.

Les ressorts récupérateurs sont assemblés d'une façon très simple : ils sont placés bout à bout sans organes intermédiaires.

Les barres d'obturation intérieures ont l'avantage d'augmenter la rigidité du cylindre.

La contre-tige de l'amortisseur pénètre à l'intérieur de la tige du piston et sa longueur est telle qu'elle n'en sort

jamais complètement, même au moment du recul maximum. On peut ainsi régulariser à tout instant le mouvement de retour en batterie et éviter tout choc brusque.

Il résulte de la description ci-dessus que le système de frein adopté, tout en se rapprochant comme disposition générale de celui présenté par la maison Ehrhardt (1), présente un certain nombre de perfectionnements empruntés en partie au matériel modèle 1901 de l'Ordnance (en particulier : l'amortisseur).

Organes de pointage. — Le système de pointage en hauteur est constitué par une vis double qui peut être actionnée à volonté soit par une manivelle placée à droite de l'affût, soit par une manivelle placée à gauche. La vis intérieure est reliée au porte-berceau. L'angle de tir en hauteur peut varier de — 5° à + 15°.

Le mécanisme de pointage en direction est constitué par un arbre fileté qui tourne à l'intérieur de coussinets fixés au porte-berceau et commande un écrou faisant partie du berceau. Le volant de commande de l'arbre se trouve placé du côté gauche de l'affût. L'amplitude du déplacement angulaire est de 4° de chaque côté du plan médian de l'affût.

Pendant les marches, le porte-berceau repose directement sur une entretoise de la flèche à laquelle il est solidement fixé. Les appareils de pointage ne supportent donc aucune fatigue du fait du roulement ; ils sont en outre complètement abrités de la poussière.

Les appareils de visée sont fixés au côté gauche du berceau, ils restent donc immobiles pendant le tir. Ils sont semblables à ceux du modèle 1901, c'est-à-dire qu'ils se composent d'un guidon et d'un œilleton mobile

(1) La maison Ehrhardt paraît avoir élevé certaines revendications à ce sujet, et il semble qu'elle ait réussi à faire valoir ses droits puisque les États-Unis ont commandé à cette maison 50 pièces de campagne du modèle 1902. (Voir *Revue d'artillerie*, t. 62, p. 357, et *Bibliographie*, t. 61-62, p. CXCIX.)

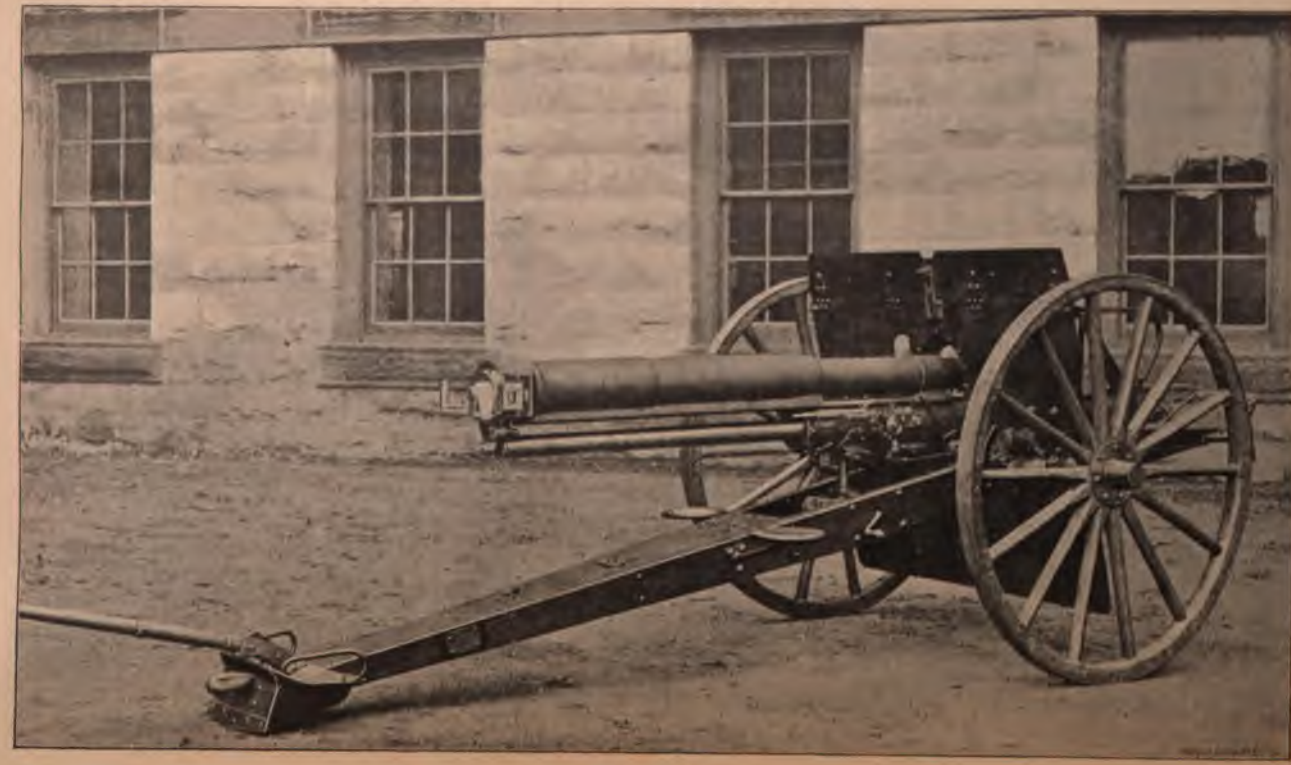


Fig. K. — Matériel M. 1909. — Pièce à la position de repos [illegible]

le long d'une réglette perpendiculaire à l'axe du canon et montée sur une hausse circulaire.

Le pointeur et le servant de culasse restent assis pendant le tir sur des sièges portés par la flèche. Pour augmenter la rapidité du tir le pointeur peut ne s'occuper que du pointage en direction, tandis que le tireur pointe en hauteur.

A cet effet, une hausse est fixée sur le côté droit du berceau; elle se compose d'un cadran des distances, gradué en yards, et d'un niveau. Le servant de culasse, après avoir fait au moyen du niveau la correction d'angle de site et après avoir disposé le cadran pour la distance donnée, ramène la bulle du niveau entre ses repères en agissant sur la manivelle de droite.

Affût proprement dit. — Les roues, l'essieu et la flèche sont analogues à ceux du modèle 1901 du Département de l'Ordnance (voir page 398); toutefois, les roues sont plus hautes (diamètre $1^{m},42$) et la flèche plus longue.

Les sièges d'essieu, semblables à ceux du modèle 1901 de l'Ordnance, sont montés sur ressorts. On peut sous chacun d'eux transporter deux cartouches.

Le bouclier, en acier dur, a 5 mm d'épaisseur.

La partie inférieure, ou *tablier,* est mobile et se relève pour la route. La partie supérieure peut se rabattre vers l'arrière, ce qui augmente la sécurité du personnel.

Les plaques employées doivent résister sans crique ni fissure à la balle à enveloppe d'acier du fusil à magasin mod. 1903 tirée à la distance de 100 yards (91 m) avec une vitesse initiale de 2 300 pieds (701 m) par seconde.

Le frein de roues comme celui du modèle 1901 de l'Ordnance est un frein à levier agissant sur la partie avant des roues et pouvant être actionné par le tireur placé, soit à son poste, soit sur le siège d'essieu.

La hauteur libre sous l'affût est de $0^{m},63$.

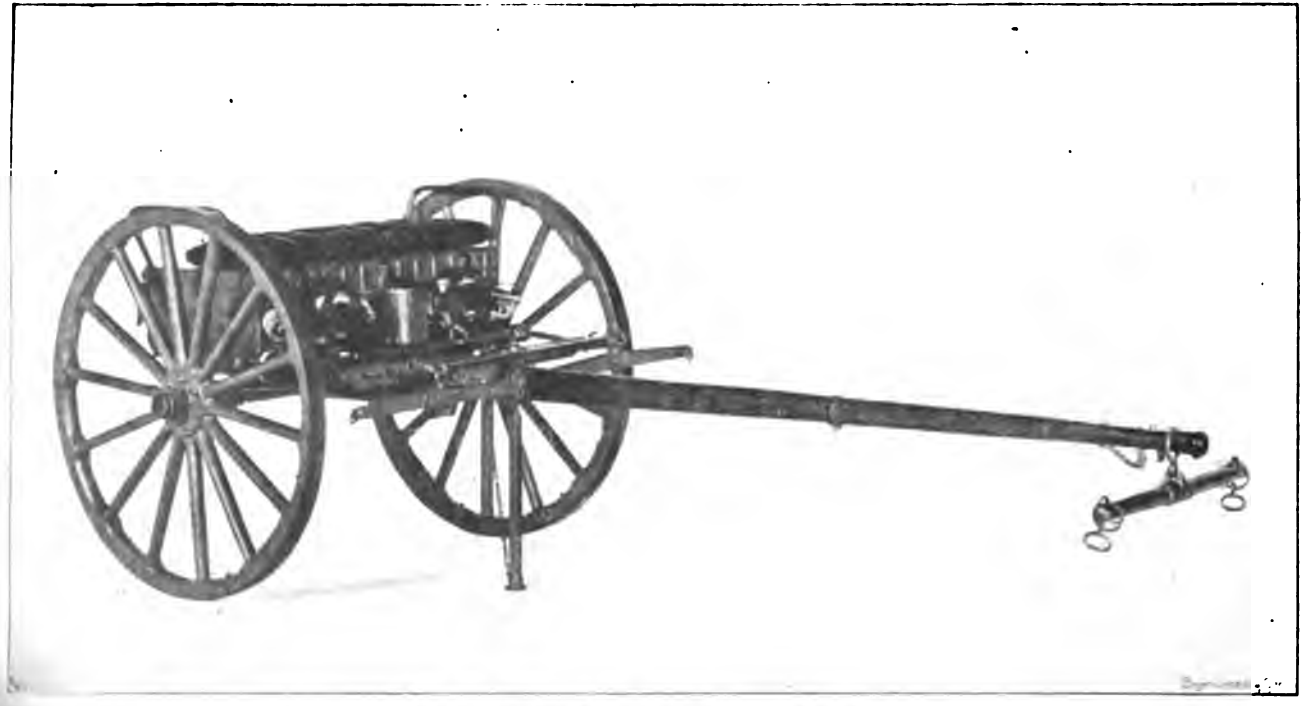
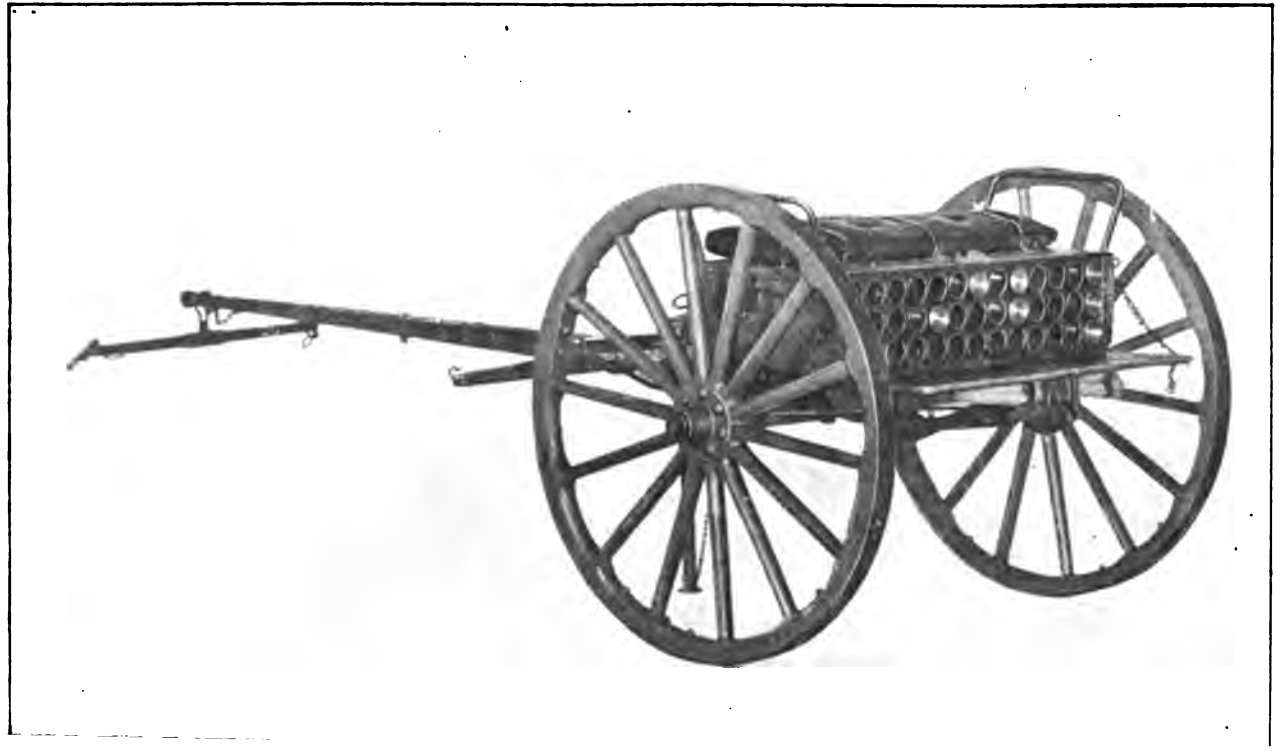


Fig. L. — Matériel M. 1902. — Avant-train. (Vue avant.)



Le poids de l'affût avec tous ses accessoires ne dépasse pas 593 kg; en y ajoutant le poids du canon, 377 kg, et le poids des quatre cartouches placées sous les sièges d'essieu, 34 kg, on arrive à un poids total de 1 004 kg, pour la pièce en batterie.

Rapidité du tir.

La durée du recul et du retour en batterie est d'environ deux secondes.

En admettant que le service de la pièce soit commencé avant la fin du retour en batterie, on arrive à un minimum de trois secondes comme intervalle entre deux coups consécutifs, ce qui correspond à une rapidité de tir de 20 coups par minute.

On peut admettre pratiquement une vitesse de 10 à 12 coups pointés par minute, la vitesse de 20 coups par minute n'étant atteinte que dans les feux rapides comportant un nombre limité de coups.

Avant-train.

L'avant-train (fig. L et M) est entièrement métallique à l'exception du timon et des roues. Les chevaux de derrière sont attelés sur deux palonniers de volée, ceux du milieu et de devant sont attelés trait sur trait. Une traverse en bois, suspendue aux colliers des chevaux de derrière, sert à supporter le timon.

Le coffre à munitions repose sur l'essieu par l'intermédiaire de trois armons, celui du milieu portant le timon et le crochet-cheville ouvrière.

Ce dernier peut tourner dans son logement. Il est fermé par un loquet semi-automatique.

Le coffre à munitions présente à l'intérieur trois cloisons verticales formées par trois plaques à collerette (système Bethlehem). Chacune de ces plaques est percée de 39 ouvertures (3 rangées de 13). On pourrait ainsi

Fig. L. — Matériel M. 1902. — Avant-train. (Vue avant.)

transporter 39 cartouches disposées horizontalement. En réalité, on en transporte seulement 36 et on introduit dans les trois cases restantes trois bidons d'huile de forme appropriée.

La porte du coffre se rabat en arrière de manière à former table pour les pourvoyeurs. Elle est recouverte intérieurement d'une plaque de tôle ondulée qui fait ressort et maintient les cartouches en place quand le coffre est fermé.

Chaque coffre peut recevoir indifféremment des obus en fonte, des obus à explosif puissant ou des shrapnels. Un dispositif très simple permet de racheter la différence de longueur de ces projectiles.

Le dessus du coffre forme siège pour 3 servants. Il est muni d'un coussin, mais ne possède pas de dossier, ce qui permet aux servants de monter en marche par derrière.

Outre les trois bidons d'huile placés à l'intérieur qui ont chacun une contenance de $2^{lit},80$ et contiennent respectivement de l'huile pour le frein, de l'huile pour le graissage et du *kérosène* (*pétrole lampant*), l'avant-train porte extérieurement 1 hache, 1 pioche, 1 pelle, 1 hachette, 1 servante, 1 lanterne, 2 prolonges et 2 seaux.

L'angle du tournant de la voiture est de 80°.

Le poids de l'avant-train vide est de 370 kg, celui des accessoires de 43 kg, celui des 36 cartouches de 306 kg. Le poids total est par suite de 719 kg et le rendement en munitions de 42,5 p. 100.

Le poids de l'arrière-train étant de 1 004 kg, le poids de la pièce complète est de 1 723 kg.

Caisson.

L'avant-train du caisson est le même que celui de la pièce. Le bâti qui supporte le coffre d'arrière-train (fig. N) a la forme d'un losange. Il est constitué par deux brancards qui viennent se réunir en avant et en arrière. En avant se trouve une lunette; en arrière, un crochet.

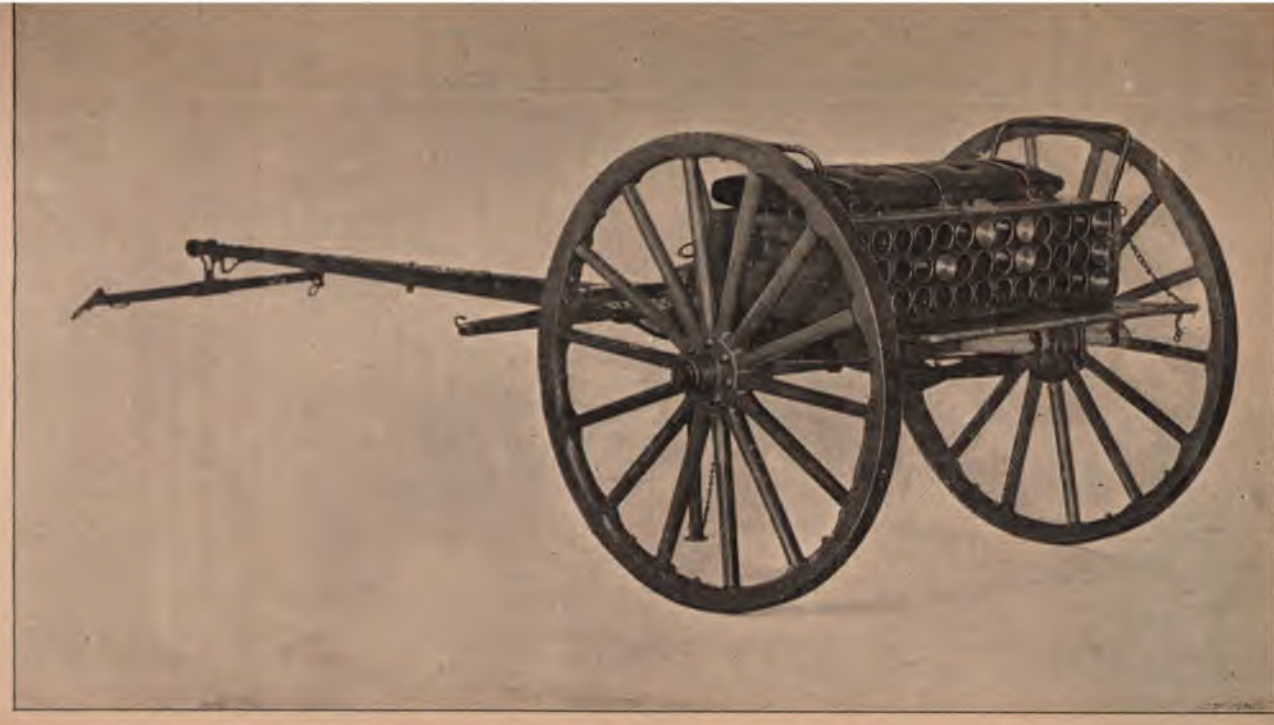


Fig. M. — Matériel M. 1902. — Avant-train. (Vue arrière.)

On peut ainsi réunir plusieurs arrière-trains de caisson, ce qui permet d'utiliser au besoin la traction automobile ou de faire ramener en arrière de la ligne de feu, par un seul attelage, plusieurs voitures vides.

Le coffre à munitions est analogue à celui de l'avant-train, mais beaucoup plus haut. Il renferme 70 cartouches (5 rangées de 14).

L'arrière-train de caisson est muni d'une servante permettant de le maintenir horizontal quand il est séparé de l'avant-train.

Le frein de roues est un frein à levier pouvant être actionné par un servant marchant à côté de la voiture ou assis sur le coffre.

Les accessoires comprennent 1 timon de rechange, 1 pelle, 1 hache, 1 pioche et 1 clef anglaise.

L'angle du tournant de la voiture est de 75°.

Le poids de l'arrière-train de caisson vide est de 475 kg, celui des accessoires (y compris 6^{kg},8 d'huile) est de 45^{kg},5, celui des munitions 595 kg. Le poids total est donc 1 116 kg et le rendement de 53,3 p. 100. En y ajoutant le poids de l'avant-train, 719 kg, on arrive pour la voiture complète à un poids total de 1 835 kg.

Il est à remarquer que les roues de la pièce, de l'avant-train et du caisson sont interchangeables.

Chariot-forge.

Cette voiture se compose d'un avant-train forge (*forge limber*) et d'un arrière-train formant chariot de batterie (*battery wagon*). Le poids total est de 1 724 kg.

L'avant-train contient le matériel nécessaire aux maréchaux ferrants et aux ouvriers en fer.

L'arrière-train renferme un assortiment complet d'outils de bourrelier et d'ouvrier en bois, ainsi qu'une collection de pièces de rechange et de matériaux destinés aux réparations. Il porte deux roues de rechange.

Fig. N. — Matériel M. 1902. — Caisson. (Vue arrière.)

Organisation de la batterie et approvisionnement en munitions.

D'après la nouvelle organisation adoptée, chaque batterie de ce matériel comprendra 4 pièces et 12 caissons.

L'approvisionnement en munitions sera donc le suivant :

4 affûts contenant chacun	4 coups,	soit	16 coups
16 avant-trains —	36	—	576 —
12 arrière-trains de caisson contenant chacun . .	70	—	840 —
			1 432 coups

L'approvisionnement total atteint donc 1 432 coups pour la batterie, soit 358 coups par pièce.

Vingt-cinq batteries de ce modèle sont actuellement en construction pour l'armée active, savoir : cinquante pièces dans les usines Ehrhardt, les cinquante autres et le reste du matériel dans les usines de l'État américain.

Seize batteries seront ensuite données à la milice.

*
* *

En résumé, la Commission américaine chargée du choix d'un canon de campagne paraît avoir utilisé judicieusement les enseignements des épreuves sévères et approfondies qui ont eu lieu à Sandy Hook; elle a pu ainsi établir un matériel présentant de sérieuses qualités (1) en même temps qu'un ensemble de dispositions ingénieuses et constituant un réel progrès dans le développement de la pièce de campagne à tir rapide.

(1) Dans la *Revue militaire suisse* de juin 1904, p. 408, le lieutenant-colonel d'artillerie Pagan émet au sujet du nouveau canon américain l'appréciation suivante : Ce matériel possède « une puissance considérable, bien « qu'inférieure à celle du canon français. Le poids du projectile est de « 6kg,8 et la vitesse initiale de 519 m (France : projectile, 7kg,2 ; vitesse « initiale, 529 m). »

Données numériques.

		BETHLEHEM.	EHRHARDT.	ORDNANCE 1901.	MODÈLE 1902. — Matériel adopté.
Calibre	mm	76,2	76,2	76,2	76,2
Longueur totale de la pièce	m	2,375	2,256	2,345	2,23
Capacité de la chambre à poudre	cm³	»	»	»	1 065
Poids de la bouche à feu avec le mécanisme de culasse	kg	371	342	395	377
Recul moyen de la bouche à feu sur l'affût	m	0,68	1,19	1,07	1,22
Poids de l'affût complet	kg	580	650	660 (avec 4 cartouches).	627 (avec 4 cartouches).
Diamètre des roues	m	1,20	1,27	1,20	1,42
Largeur de la jante	mm	82,5	63,5	76,2	76,2
Poids des roues	kg	67,8	Avant-train 64 / Affût . . . 61,6	64,600	64,600
Amplitude du pointage latéral (de chaque côté)	deg	4	3,5	4	4
Champ de pointage en hauteur	—	— 6° 10′ / + 12° 1′	— 11° 50′ / + 10° 39′	— 8° 26′ / + 11° 18′	— 5° / + 15°
Épaisseur des boucliers	mm	»	»	»	5,08
Poids de la pièce en batterie	kg	946	991	1 043 (avec 4 cartouches).	1 004 (avec 4 cartouches).
Poids de l'avant-train chargé de munitions	kg	879	781	888	719
Nombre de coups transportés		44	36	40	36
Poids de la voiture-pièce	—	1 830	1 780	1 945	1 723
Poids de l'arrière-train de caisson	kg	»	»	»	1 116
Nombre de coups transportés		»	»	»	70
Poids total du caisson chargé	kg	»	»	»	1 835
Nombre de coups transportés		»	»	»	106
Poids d'une cartouche	kg	8,5	8,7	8,9	8,5
— du projectile	—	6,8	6,8	6,8	6,8
Vitesse initiale	m	524	524	5[illegible]4	518
Nombre de coups par minute — maximum		»	»	»	20
Nombre de coups par minute — en service normal		2,5	7 (bêche non ancrée).	9	10 à 12 (bêche ancrée).
Portée sous l'angle de 15°	m	»	»	»	5 715
— maximum (théorique)	—	»	»	»	6 857

J. Herbé,
Lieutenant d'artillerie.

L'ACADÉMIE MILITAIRE TECHNIQUE

DE BERLIN

L'Allemagne a récemment créé à Berlin une Académie technique militaire (*Mititärtechnische Akademie*), dont les cours ont commencé le 1er octobre 1903. Cette institution est appelée à exercer une influence considérable sur la culture scientifique générale du corps des officiers allemands, ainsi que sur le recrutement et la préparation technique des officiers affectés aux commissions, établissements de construction, etc. Elle est donc intéressante à un double titre.

Avant d'étudier le rôle et l'organisation de la nouvelle école, nous rappellerons d'abord brièvement comment étaient assurés, jusqu'à ce jour, les différents services [illegible] de l'armée allemande et particulièrement ceux de l'artillerie.

I

LES SERVICES TECHNIQUES DANS L'ARMÉE ALLEMANDE

[illegible] allemands, à quelque arme [illegible] dans les *Kriegsschulen* [illegible] militaire et nul- [illegible] officiers de l'artillerie à

[illegible] seulement en [illegible] comme à [illegible] avec [illegible] à seconde en

pied et du génie [pionniers, corps des ingénieurs, troupes de communications] et quelques officiers d'artillerie de campagne reçoivent postérieurement un complément d'instruction. D'ailleurs, la plupart des fabrications d'armes, des constructions militaires, etc., sont confiées à l'industrie privée, l'armée se réservant surtout le contrôle, la réception et les réparations ou transformations éventuelles.

Artillerie à pied. — **Attributions techniques.** — Au point de vue technique, l'artillerie à pied est chargée, en Allemagne :

1° *De l'entretien du matériel qui n'est pas livré aux corps de troupe;*

2° *De l'étude des diverses questions relatives à l'artillerie.* Elle comprend, dans ce but, la « Commission d'expérience de l'artillerie » (*Artillerie-Prüfungs-Kommission*);

3° *De la fabrication du matériel de l'artillerie à pied et de campagne.*

Elle dispose, pour remplir cette mission :

Du bureau des études de construction d'artillerie (à Spandau);

D'un certain nombre d'ateliers d'artillerie (Spandau, Danzig, Deutz, Strasbourg);

De fonderies de canons (Spandau, Ingolstadt);

De fabriques de projectiles, de poudreries, etc.

Bien que possédant de nombreux établissements, l'artillerie à pied fabrique assez peu par elle-même et confie la plupart de ses commandes à l'industrie civile.

Recrutement des officiers. — Au sortir des *Kriegsschulen*, les sous-lieutenants de l'artillerie à pied sont envoyés à l'*École mixte de l'artillerie et du génie de Berlin*. Après un cours de huit mois et demi, suivi d'un séjour d'un mois à l'*École de tir de l'artillerie à pied de Jüterbog*, les deux tiers des élèves sont envoyés dans les corps de troupe; les autres, qui sont les mieux classés, suivent

pendant huit mois encore, à l'École, un *cours supérieur*.

Pour certaines spécialités, un très petit nombre d'officiers (1), désignés après concours, suivent les leçons de l'*École civile technique de Berlin-Charlottenburg*.

Artillerie de campagne. — Afin de permettre à l'artillerie de campagne d'exercer une certaine influence sur le choix et le contrôle du matériel que l'artillerie à pied lui destine, quelques-uns de ses officiers reçoivent l'instruction technique nécessaire pour faire partie des diverses commissions. Chaque année, trente lieutenants sont envoyés à l'*École mixte de l'artillerie et du génie;* après neuf mois et demi d'études, les vingt premiers sont désignés pour suivre un cours supérieur : ce sont ces officiers qui seront de préférence classés dans les commissions et les établissements.

Pionniers et ingénieurs. — Le corps des ingénieurs et des pionniers a dans ses attributions l'attaque et la défense des places et l'établissement des travaux de campagne, y compris la construction des ponts. Il est chargé en temps de paix de la construction et de l'entretien des fortifications. Les *ingénieurs* s'occupent spécialement de la fortification et des questions techniques, tandis que le service des corps de troupe est confié aux *pionniers*.

Les officiers de l'arme ne formèrent longtemps qu'un seul corps d'officiers. En 1885, ils furent répartis entre les inspections d'ingénieurs et les bataillons de pionniers : ces officiers conservent cependant la même origine, et l'École mixte de l'artillerie et du génie de Berlin alimente à la fois le personnel des inspections et celui des bataillons de pionniers : les officiers passent du service technique à l'arme combattante et réciproquement, pendant tout le cours de leur carrière.

(1) Le nombre des officiers détachés a été assez variable. Les circulaires de 1897 et 1898 fixaient ce nombre à 6 lieutenants d'infanterie (pour deux ans) et 20 lieutenants d'artillerie (pour trois ans). Un ordre du cabinet de 1900 a modifié ce dernier chiffre et l'a ramené à 14 (dont 4 pour un an).

D'ailleurs, depuis 1902, il a été décidé que les officiers du corps des ingénieurs seront tous au moins du grade de capitaine.

La formation de tous ces officiers avant la création de la nouvelle académie technique était la suivante : tous les officiers du génie suivaient, à l'École mixte de l'artillerie et du génie, un cours inférieur (d'une durée de onze mois) et un cours supérieur (d'une durée de neuf mois et demi). Dans l'intervalle des deux cours, les officiers retournaient à leur corps d'origine.

Troupes de communications. — Jusqu'en 1899, toutes les troupes spéciales (chemins de fer, aérostiers, télégraphistes) empruntaient leurs officiers au corps des ingénieurs. Ces divers services furent réunis, en 1899, sous le nom de troupes de communications. Nous verrons, plus loin, comment l'Académie militaire technique doit assurer, à l'avenir, le recrutement de ces officiers.

En résumé, jusqu'à présent, l'École mixte de l'artillerie et du génie était la seule école technique. Elle ne recevait que les officiers de l'artillerie à pied ou du génie ; ceux-ci y arrivaient d'ailleurs sans autres connaissances scientifiques que celles qu'ils avaient acquises dans les classes de lettres du gymnase.

La formation scientifique et technique du corps d'officiers était ainsi notoirement insuffisante.

Pour parer dans une certaine mesure à ce grave inconvénient, un certain nombre d'officiers de toutes armes étaient jusqu'à l'année dernière (1903), détachés chaque année à l'*École civile technique de Berlin-Charlottenburg*.

C'est l'extension de cette mesure qui a donné naissance à l'Académie militaire technique ; cette dernière continuant, au reste, à emprunter beaucoup à sa voisine, l'École civile technique.

II

L'ACADÉMIE MILITAIRE TECHNIQUE. — SON RÔLE

L'Académie militaire technique, *accessible aux officiers de toutes armes,* a pour but : 1° de diffuser et de développer l'instruction technique dans l'armée ; 2° de préparer, au point de vue scientifique comme au point de vue technique, les officiers des troupes de communications, ceux qui sont destinés à être employés dans les établissements et enfin les officiers qui veulent se préparer à entrer dans le corps des ingénieurs (1).

Les cours de l'Académie technique remplacent donc :

Les stages à l'École civile technique de Berlin-Charlottenburg (stages auxquels elle doit son origine) ;

L'École mixte de l'artillerie et du génie (*Artillerie und Ingenieurschule*), au moins en ce qui concerne les ingénieurs qui, provenant à l'avenir de toutes les armes, passeront tous par l'Académie militaire technique.

L'École mixte de l'artillerie et du génie ne fournira plus au génie que les officiers de pionniers.

Le double objectif assigné à l'Académie militaire technique nous montre :

1° Que l'Allemagne semble trouver insuffisante l'éducation scientifique de son corps d'officiers ;

2° Qu'elle tend à dégager davantage les fabrications et services techniques de l'armée de toute ingérence civile, et à remplacer les ingénieurs civils plus ou moins spécialistes des travaux militaires par des officiers-ingénieurs.

C'est ce qui ressort très nettement de l'exposé des motifs présenté au Reichstag par le gouvernement à l'appui

---

(1) *Dienstordnung der militärtechnischen Akademie,* du 8 octobre 1903.

de la demande de crédits pour la création de l'Académie technique (1).

« Les progrès incessants de la science ont mis à la « disposition de l'art militaire des moyens nouveaux « d'une indiscutable valeur. Ces ressources, notons-le « bien, répondent à d'impérieuses exigences, et, sans « leur concours, il deviendrait impossible de pourvoir « aux besoins des grandes armées modernes comme de « régler le jeu de leurs mouvements. Le commandement « qui saura mettre en œuvre ces moyens nouveaux, en « présence d'une armée qui les aurait négligés, se don- « nera une supériorité difficile à compenser.

« A côté de la technique générale, il s'est peu à peu « constitué une technique militaire spéciale ; celle-ci a « évidemment pour base les données scientifiques géné- « rales fournies par les mathématiques supérieures, par « la mécanique, la physique, la chimie, etc., mais elle « embrasse en même temps un large champ de connais- « sances particulières, qui réclament une étude appro- « priée. Quelques exemples vont nous en donner la « preuve :

« *a*) L'établissement d'un pont militaire doit satisfaire « à des conditions qui diffèrent essentiellement de celles « dans lesquelles on doit construire un pont quelconque « en temps de paix. Il faut donc étudier par leur côté « pratique nombre de points qui ne sauraient trouver « place dans le cours de construction professé dans « une école de hautes études civiles (2). Les ponts en « bois, notamment, qui, dans la technique civile, ne « jouent qu'un rôle tout à fait secondaire, présentent « une très grande importance dans la technique mili-

(1) Le résumé ci-dessus est tiré de la *Revue militaire des Armées étrangères*, juillet 1903.

(2) Le mémoire fait allusion aux cours suivis par quelques officiers à l'École civile technique de Berlin, ainsi que nous l'indiquions plus haut.

« taire; leur construction réclame donc une étude com-
« plète et approfondie.

« *b*) Les principes généraux de la technique civile sont « certainement applicables à l'établissement des chemins « de fer militaires; mais il n'en est pas moins vrai que « ces chemins de fer ont une destination spéciale, que leur « construction a lieu dans des circonstances toutes parti- « culières et doit se faire, avant tout, dans un temps mi- « nimum; or, ces considérations sont sans importance « dans la technique civile.

« Les chemins de fer de campagne, destinés à ouvrir « aussi rapidement que possible d'utiles communications « dans les terrains les plus difficiles, exigent un matériel « très différent de celui que l'on emploie, en temps de « paix, sur les chemins de fer d'intérêt local ou à voie « étroite. Là encore, la technique militaire doit sortir des « sentiers battus.

« De même, l'automobilisme ne peut être utilement « exploité qu'autant que la construction des automobiles « sera appropriée aux besoins militaires.

« *c*) Cette nécessité est encore bien plus évidente si on « passe aux applications de l'électricité et de l'optique. « Dans ce domaine, dont l'importance est si considérable « dans la guerre moderne, les moyens à employer et les « méthodes d'application diffèrent à tel point des mé- « thodes du temps de paix, qu'une étude séparée s'im- « pose.

« *d*) A l'heure actuelle, l'aérostation n'a de valeur *pra-* « *tique* que pour les opérations militaires et ne peut dès « lors être étudiée qu'en se basant sur des considérations « militaires.

« *e*) Les connaissances spéciales et très étendues que « réclament la balistique et l'étude de la construction des « armes ne peuvent être acquises que par un enseigne- « ment tout particulier, approprié à la matière.

« *f*) Il est bien évident enfin, que, dans le domaine de

« la fortification, les considérations d'ordre militaire dé-
« cident seules de l'application des données techniques.
« Ces données doivent s'adapter avec souplesse aux né-
« cessités de la défense et au but militaire. Il faut donc
« joindre, aux données techniques qui régissent la ma-
« tière, une instruction tactique et une connaissance ap-
« profondie des effets des armes.

« En résumé, il faut le reconnaître, la technique des
« sciences militaires comprend toute une série de con-
« naissances spéciales qu'on ne pourra généralement pas
« acquérir, ou qu'on n'acquerra que d'une manière insuffi-
« sante, en suivant les cours de diverses hautes écoles
« techniques civiles. »

L'auteur du mémoire tend ensuite à démontrer que des ingénieurs civils, quelle que soit leur compétence, ne sauraient remplir les fonctions d'officiers-ingénieurs.

« Dans des questions aussi importantes et aussi graves
« que celles qui ont trait à l'organisation de l'armée, on
« ne peut avoir exclusivement recours aux lumières des
« ingénieurs civils. Il n'est d'ailleurs nullement question
« de renoncer à leur précieux concours, mais il faut re-
« connaître que, dans bien des cas, ces ingénieurs n'ont
« qu'une connaissance insuffisante des nécessités d'ordre
« militaire. Il paraît donc préférable, lorsqu'il s'agit de
« travaux ayant un caractère à la fois militaire et techni-
« que, d'employer à leur exécution des officiers qui y au-
« ront été spécialement préparés ; il est enfin très dési-
« rable, eu égard aux progrès constants et à l'importance
« de la technique générale, d'élever le niveau des con-
« naissances scientifiques du corps d'officiers de nos
« armes techniques. »

L'exposé s'efforce ensuite de faire ressortir l'insuffisance de la méthode actuellement employée pour donner aux officiers des connaissances scientifiques :

« Grâce aux bienveillantes dispositions du ministère
« des cultes prussien, la direction de l'armée a eu jusqu'à

« ce jour la possibilité de détacher un certain nombre « d'officiers à l'École civile des hautes études techniques « de Berlin-Charlottenburg. C'est ainsi que chaque an- « née, 6 officiers des troupes de communications, 2 offi- « ciers du corps des ingénieurs et 5 officiers des divers « établissements de l'infanterie et de l'artillerie ont pu « suivre les cours de cette école. Suivant le but auquel « tendait le complément d'instruction qui leur était ainsi « donné, ces 13 officiers étaient répartis dans les diffé- « rentes sections de l'École des hautes études. Il dépen- « dait d'ailleurs de leur initiative d'accroître la somme de « leurs connaissances par tous les moyens qu'ils jugeaient « utiles.

« Mais, aux termes de ses statuts, l'Ecole des hautes « études de Berlin a assumé la tâche de donner l'instruc- « tion technique supérieure que réclame l'exécution des « travaux nationaux, communaux ou industriels et de « cultiver les sciences et les arts qui relèvent du même « domaine. Le programme d'études des différentes sec- « tions ne vise par conséquent que les matières qui ré- « pondent à ce but déterminé et ne tient pas compte du « côté tout particulier de la technique militaire. Il ne « saurait d'ailleurs en tenir compte pour plusieurs rai- « sons : les matières à traiter au cours d'une période de « quatre années d'études sont déjà trop abondantes, on « ne peut songer à les accroître ; la plupart des profes- « seurs ne sont pas suffisamment pénétrés des nécessités « d'ordre militaire et ignorent les détails techniques des « questions relatives à l'armement ; enfin, il n'est pas ad- « missible que les questions de la technique militaire, « dont beaucoup doivent être tenues secrètes dans l'inté- « rêt de la défense nationale, fassent l'objet d'un cours « public auquel les étrangers eux-mêmes peuvent libre- « ment assister. »

« Autre inconvénient, ajoute en substance le mémoire, « les cours étant répartis sur quatre années et les offi-

« ciers ne les suivant que pendant trois ans, on se trouve « dans l'alternative ou de laisser des lacunes dans leur « instruction ou de la prolonger d'une année en faisant « assister les officiers à des cours qui ne leur seront d'au- « cun profit. En dépit de ces quatre années d'études, « leur instruction serait d'ailleurs incomplète et insuffi- « sante au point de vue militaire.

« En raison des progrès incessants de la technique gé- « nérale, conclut l'exposé, le domaine de la technique « militaire s'élargit aussi chaque jour et la nécessité « d'avoir des ingénieurs militaires d'une entière compé- « tence se fait de plus en plus impérieuse. Il faut que « l'armée, pour que ses capacités techniques ne soient « pas inférieures à celles des armées étrangères, puisse « disposer d'officiers capables, non seulement d'exploiter « dans son intérêt les conquêtes de la science, mais en- « core de se poser des problèmes techniques et de les « résoudre en toute connaissance de cause.

« Dans ce but, il nous faut un plus grand nombre d'of- « ficiers pourvus de connaissances techniques; il nous « faut aussi, par des moyens efficaces, transformer la « méthode d'instruction de ces officiers. »

Comment l'organisation de l'École répond-elle à ces diverses missions? C'est ce qu'il nous reste maintenant à examiner.

III

ORGANISATION ET PROGRAMMES DE L'ACADÉMIE TECHNIQUE

L'Académie militaire technique est placée sous la haute direction de l'inspecteur général des écoles militaires qui se concerte, pour la direction à donner à l'enseignement, avec les différents inspecteurs du corps des ingénieurs, des troupes de communications, des arsenaux, de la commission d'expériences de l'artillerie.

Le directeur de l'Académie est un général de brigade.

Il est assisté d'un officier supérieur. Le personnel enseignant se compose de professeurs militaires et de professeurs civils, les uns titulaires, les autres adjoints. Les professeurs titulaires militaires sont nommés par l'empereur; les civils, par le ministre de la guerre. Les professeurs adjoints sont choisis par le ministre (militaires) ou par le directeur de l'Académie (civils).

L'administration de l'armée est seule maîtresse de la direction à donner aux études et du choix des méthodes d'enseignement.

Le plan d'études annuel est préparé par le conseil d'instruction de l'Académie technique; il est arrêté par le directeur et approuvé par le général inspecteur des écoles militaires.

Le conseil d'instruction, présidé par le directeur, comprend un officier supérieur ou capitaine de chacun des services ci-après : État-major général, corps des ingénieurs, troupes de communications, arsenaux, commission d'expériences de l'infanterie, commission d'expériences de l'artillerie ; et en plus, des savants en nombre variable ou d'autres officiers désignés par leurs aptitudes spéciales.

Le conseil d'instruction a pour mission, outre l'établissement du plan d'études annuel : de donner son avis sur les questions d'enseignement, de choisir les questions à poser aux épreuves d'admission, d'apprécier les réponses fournies, d'approuver les programmes des cours présentés par les professeurs, d'examiner les travaux des élèves, de surveiller les collections scientifiques, et de s'assurer enfin que les élèves suivent l'enseignement.

Les cours durent *trois ans;* ils commencent le 1er octobre de chaque année. Les officiers sont détachés seulement pour l'année courante et reçoivent un nouvel ordre de service pour les années suivantes.

La première année d'études comprend au plus cinquante officiers. Conformément à la méthode de sélection de l'armée allemande, ne passent en deuxième et troisième année que ceux qui sont jugés aptes.

Les élèves sont du grade de *sous-lieutenant* ou de *lieutenant,* ayant au moins *trois* ans et au plus *neuf* ans de grade d'officier; ils doivent être de bonne santé, *aptes à faire campagne* et bien notés dans le service de troupe. Ils doivent posséder en physique et mathématiques les connaissances du diplôme de fin d'études d'un gymnase classique.

Les officiers qui, remplissant les conditions ci-dessus, demandent à être détachés sont signalés en nombre aussi élevé que possible par les chefs des inspections dont ils relèvent. L'inspection générale statue sur l'admission après avoir, au besoin, procédé à une composition écrite, qui a lieu dans chaque garnison, sur trois sujets de mathématiques et deux de physique. Le temps accordé pour chaque question est de deux heures (à des jours différents). Les questions peuvent être traitées à l'aide de livres, que l'on doit spécifier. On doit traiter au minimum deux questions de mathématiques et une de physique.

Les élèves, outre les cours de l'Académie, assistent à certaines leçons de l'École civile des hautes études techniques de Berlin-Charlottenburg et font des visites d'établissements techniques.

Des travaux d'examen sont exécutés par les officiers au cours du temps des études et à la fin de chaque année d'instruction. Du résultat de ces épreuves et de la conduite des officiers dans le service et à l'extérieur dépend leur admission au cours des années suivantes : celle-ci leur est notifiée avant la fin de chaque année.

Dans l'intervalle qui sépare la fin de chaque période d'instruction du commencement de la suivante, les officiers de première et de deuxième année sont détachés

dans des troupes d'armes différentes, exceptionnellement dans des établissements techniques.

Certains écrivains militaires allemands (1) estiment d'ailleurs que cette dernière restriction ne saurait guère être maintenue.

En dehors de l'enseignement obligatoire, les élèves sont admis à suivre des cours facultatifs de langues étrangères (français, anglais, russe). S'ils désirent approfondir certaines questions, ils en font la demande à la fin de la deuxième année et peuvent être autorisés à suivre les cours correspondants de l'École technique supérieure.

Les élèves ne doivent pas être de simples auditeurs : ils passent des examens écrits, oraux, rédigent des travaux, consultent les ouvrages, lisent les journaux spéciaux, exécutent des travaux pratiques de laboratoire, visitent des usines, des polygones et des champs de tir (2).

Les cours de caractère général, scientifique ou technique, sont confiés à des professeurs de l'École civile des hautes études techniques et ont lieu, autant que possible, à cette école.

Après avoir suivi tous les exercices de l'Académie technique, les officiers reçoivent un diplôme de fin d'études indiquant les résultats obtenus.

*
* *

L'enseignement de l'Académie technique comprend trois sections :

1° Section de l'armement (*Abteilung für Waffenwesen*);

(1) *Die militärtechnische Akademie*, article de la *Kriegstechnische Zeitschrift*, 1re livraison de 1904.

(2) Signalons à ce propos que la création d'un laboratoire de physique, de balistique et de chimie a été décidée pour 1904.

2° Section de l'ingénieur (*Abteilung für Ingenieurwesen*);

3° Section des troupes de communications (*Abteilung für Verkehrswesen*).

Ces trois sections ont des programmes distincts sauf pour certains cours généraux (mathématiques, mécanique, physique, chimie générale) qui leur sont communs.

La section de l'armement se dédouble, en troisième année, en deux subdivisions :

Subdivision de fabrication d'armes (*Konstruktion Abteilung*);

Subdivision de balistique (*Ballistische Abteilung*).

Le nombre total d'officiers à admettre annuellement à l'Académie est de 50, répartis de la manière suivante :

Troupes de communications . .	10	Section des communications.
Corps des ingénieurs	12	Section de l'ingénieur.
Pionniers.	4	Section de l'ingénieur.
Établissements techniques de l'infanterie et de l'artillerie . . .	6	Section de l'armement. Subdivision de fabrication.
Commission d'expérience de l'artillerie.	3	Section de l'armement. Subdivision de balistique.
Commission d'expérience des armes portatives (*Gewehr-Prüfungs-Kommission*).	1	Id.
Écoles de tir de l'infanterie et de l'artillerie	4	Id.
Pour parer aux déchets	10	
Total annuel.	50 (1)	

(1) On a discuté beaucoup sur le nombre d'officiers à admettre chaque année. Le lieutenant-colonel Frobenius, dans une étude publiée par le *Tag*, trouve ce nombre trop élevé. Le colonel Heydenrich, dans le *Militär-Wochenblatt* (n° 19 de 1903), fait le décompte des officiers nécessaires : les diverses commissions et établissements emploient un grand nombre de *lieutenants* détachés pour trois ans, comme adjoints auprès des officiers membres des commissions et chargés du service : c'est ainsi que la commission d'expérience de l'artillerie possède 20 *lieutenants* comme adjoints. La commission d'expérience des armes en a 13; les Écoles de tir de l'artillerie de campagne, de l'artillerie à pied et de l'infanterie emploient respectivement 30, 14 et 8 *lieutenants*.

Nous allons donner maintenant les programmes détaillés de la section d'armement et de la section des communications. Pour la section de l'ingénieur, nous nous bornerons à quelques indications.

A. — Section de l'armement.

1. Mathématiques. — *1re année.* — Rappel des lemmes de l'analyse algébrique (binôme de Newton, progressions géométriques, nombre *e*).

Calcul différentiel. — Dérivées. — Séries de Taylor et de Mac-Laurin, leurs applications. — Maxima et minima de fonctions explicites d'une variable. — Véritable valeur des expressions qui prennent une forme indéterminée. — Différentiation des fonctions implicites, application à la théorie des maxima et des minima. — Géométrie analytique à deux dimensions en coordonnées rectangulaires et polaires.

Calcul intégral. — Généralités et principes fondamentaux. — Applications à la quadrature des surfaces et à la rectification des courbes planes. — Surface et volume des solides de révolution. — Quadrature mécanique. — Théorie des équations différentielles ordinaires. — Équations différentielles linéaires du premier et du deuxième ordre.

2. Mécanique. — *1re année.* — Statique analytique, statique graphique. — Résistance des matériaux. — Cinématique. — Dynamique du point matériel et du solide invariable. — Principes de l'hydrostatique et de l'hydrodynamique.

3. Physique. — *1re année.* — Mécanique. — Introduction aux principes fondamentaux; mouvement des corps solides, liquides, gazeux (dynamique). — Principes de l'équilibre (statique) comme cas particulier de la dynamique. — Actions moléculaires.

Théorie de la chaleur. — Introduction aux lois et aux

effets de la chaleur. — Principes de la thermodynamique.

Électro-statique. — Phénomènes de l'électricité statique.

Magnétisme. — Lois et phénomènes de l'aimantation permanente ou temporaire dans le fer et phénomènes connexes.

Courant électrique. — Lois et phénomènes des courants électriques, étudiés au point de vue purement scientifique.

Acoustique. — Production, propagation et perception du son.

Optique. — Nature, lois et phénomènes de la lumière, en insistant sur la théorie électro-magnétique de la lumière et ses bases expérimentales.

4. **Mécanique de la chaleur.** — *2e année.* — Lois fondamentales et application de la théorie de la chaleur au gaz et à la vapeur. — Cycles.

5. **Électro-mécanique.** — *2e année.* — Principes de l'électricité et du magnétisme; leurs rapports mutuels. — Théorie des dynamos génératrices et réceptrices à courant continu et à courant alternatif polyphasé. — Application à l'éclairage et à la transmission de l'énergie.

6. **Introduction à la chimie expérimentale.** — *1re année.* — Éléments simples les plus importants, leurs combinaisons inorganiques et organiques, leur état naturel, leur extraction, leur production, leurs propriétés.

7. **Chimie militaire technique.** — *2e année.* — Chimie organique dans les limites où elle est nécessaire pour l'intelligence des explosifs. — Chimie minérale, ses applications à la métallurgie. — Alliages. — Étude spéciale du fer.

Chimie analytique : recherches de laboratoire et analyses de matériaux relatives aux travaux militaires.

3e année. — Poudres, explosifs, artifices. — Leur préparation, leurs propriétés. — Réception de matières premières, essais de poudres ou explosifs confectionnés.

8. **Photographie.** — Application à l'art militaire, exercices pratiques.

9. **Armes.** — *1re année.* — Historique depuis un demi-siècle. Étude comparée des matériels allemand et étranger. Idées en cours sur cette question.

10. **Dessin pour la fabrication des armes.** — *1re année.* — Préparation au cours ci-après.

11. **Fabrication des armes.** — *2e année.* — Conditions d'établissement des armes, des munitions, des dispositifs de pointage, des voitures. — Exposé des procédés par lesquels la technique moderne satisfait à ces conditions. — Dessins. — Établissement des formules nécessaires et qui n'auraient pu trouver place dans le cours de mathématiques.

3e année. [Pour la subdivision de fabrication d'armes, seulement.] — Discussion des solutions proposées ou réalisées. — Projets.

12. **Balistique.** — Le cours de balistique est surtout pratique pendant les deux premières années. On étudie les liens de la balistique avec les tirs de guerre; la corrélation de la balistique et de l'établissement des armes; l'emploi des tables de tir; les conditions les plus favorables dans l'emploi des armes; les règles de tir en Allemagne et à l'étranger.

Le cours de 3e année envisage au contraire la balistique au point de vue purement scientifique; il comprend l'exposé des diverses théories de balistique intérieure et extérieure et l'établissement, à cet effet, des formules et développements nécessaires qui n'ont pu trouver place dans le cours de mathématiques.

1re année. — *Balistique extérieure élémentaire.* — La

trajectoire et ses propriétés. — Éléments qui influent sur le mouvement des projectiles. — Disposition et emploi des tables de tir. — Probabilité des effets du tir. — Influence de la tension de la trajectoire. — Nature de la gerbe dans le feu d'infanterie, sa largeur, sa profondeur. — Influence du terrain. — Feux individuels, feux d'ensemble. — Le shrapnel; condition d'efficacité du shrapnel, angle d'ouverture de la gerbe, sa détermination. — Densité des atteintes. — Évaluation des distances, leur mesure à l'aide du tir. — Télémètres. — Procédés et appareils de pointage. — Effets de projectiles.

2e *année*. — *Balistique intérieure élémentaire*. — La poudre considérée comme source d'énergie. — Emploi de la poudre pour le tir. — Conditions d'établissement de projectiles. — Rayures. — Méthodes les plus usitées pour la mesure des pressions du gaz.

Établissement des tables de tir. — Limites de leur emploi. — Exposé et critique des manuels de tir allemands. — Comparaison avec ceux des autres armées européennes.

3e *année*. — (Pour la subdivision de balistique seulement). 1. *Balistique extérieure*. — Historique de la science balistique. — Étude du mouvement d'un projectile dans le vide. — Résistance de l'air (théorie). — Le problème balistique et les méthodes de résolution approchée les plus usuelles. — Solution approchée de l'équation balistique. — Différentielle exacte; solutions graphiques. — Solutions exactes de l'équation différentielle approchée. — Méthodes de calcul pour l'établissement des tables de tir. — Écarts en direction; influence du vent, de la différence de niveau des roues, de la rotation de la terre, de la rotation des projectiles. — Écarts accidentels. — Théorie des erreurs et méthode des moindres carrés. — Pénétration des projectiles dans un objectif résistant. — Méthodes de mesure et d'expérience, instruments employés en balistique extérieure. — Sources d'erreurs. Corrections.

2. *Balistique intérieure.* — Thermo-chimie, thermodynamique dans leurs applications à la balistique. — Détermination par le calcul et par l'expérience des constantes des poudres. — Capacité calorifique et potentiel d'une poudre. — Température de combustion. — Volume spécifique. — Pression spécifique. — Covolume. — Étude de la pression d'un gaz à volume constant. — Mécanisme de l'explosion. — Théorie du mouvement du projectile dans l'âme. — Méthodes de résolution approchée du problème balistique. — Mouvement des projectiles allongés dans les pièces rayées. — Recul. — Méthodes de mesure et d'expérience employées en balistique intérieure.

13. Cuirassements. — *3e année.* — Cuirassements de terre, de bord, de côte ; en particulier cuirasses pour canons, observatoires cuirassés, cuirassement d'autres locaux, paraballes et boucliers pour l'artillerie, l'infanterie et les mitrailleuses. — Développement historique de la question des cuirassements. — Description détaillée des cuirassements adoptés en Allemagne ou mis en essai. — Fourniture et réception. — État de la question à l'étranger.

14. Résistance des matériaux. — *3e année.* — Moyens de déterminer le rapport entre la charge et la déformation. — Divers modes de travail (traction, pression, flexion, etc.). — Appareils de mesure dans les divers modes de travail.

Essais technologiques : épreuves de forge, de pliage, de choc, de perçage, etc.

Détermination des propriétés physiques. Moyens de détermination et emploi.

Essais de divers matériaux, en particulier des métaux les plus importants.

15. Éléments des machines. — *2e année.* — Assemblages, organes de transmission, manivelles, balanciers, tuyaux, robinets, pistons.

16. Machines opératrices. — *3e année.* — (Pour la subdivision de fabrication d'armes seulement.) Machines-outils pour le travail du fer et du bois.

B. — Section des communications.

1. Mathématiques. — *1re année.* — Comme A 1.

2. Mécanique. — *1re année.* — Comme A 2.

3. Physique. — *1re année.* — Comme A 3.

4. Électro-mécanique. — *2e année.* — Comme A 5.

5. Introduction à la chimie expérimentale. — *1re année.* — Comme A 6.

6. Métallurgie et exploitation des mines. — *2e année.* — Ce cours comporte les notions données à ce sujet à la section de l'armement dans le cours de chimie militaire technique. Voir A 7.

7. Explosifs militaires. — *3e année.* — Préparation, propriétés et effets des explosifs et des artifices de mise de feu, méthodes d'emploi.

8. Dessin technique. — *1re année.* — Exécution et lecture de dessins de toute espèce (constructions de chemins de fer, machines, éléments de ponts, profils, etc.).

9. Machines. — *2e année.* — On traitera à fond les éléments des machines, les machines motrices, les machines-outils, en particulier les machines servant aux constructions. Projets.

10. Construction des ponts militaires. *Partie théorique.* — Application de la statique analytique, de la statique graphique et de la résistance des matériaux au calcul des ponts militaires et constructions connexes. — Appréciation de la force de support des divers systèmes de ponts résistants.

1re année. — Introduction à la théorie de la travure réticulée plane. — Poutres à treillis simple et Gerber. — Arc en treillis à trois articulations. — Poutres à treillis multiples, théorie approximative. — Détermination graphique des tensions dans des pièces droites.

2e année. — Déformations des travures réticulées planes à pièces droites et courbes. — Théorie générale des supports à pièces statiquement indéterminées et, en particulier, des poutres à treillis multiples. — Poutre à âme pleine sur plusieurs appuis. — Bases de la théorie des arcs à âme pleine et des voûtes. — Fermes à poinçon, à contre-fiches. — Échafaudages et piles à travures réticulées planes. — Poussée des terres, calcul des murs de soutènement.

3e année. — Théorie de la travure réticulée à trois dimensions avec application aux constructions sur piles. — Ponts de bateaux, bacs, ferry-boats. — Calcul des culées de ponts. — Ponts suspendus.

Partie pratique. — *2e année.* — Ponts militaires en bois sur supports fixes. Projets.

3e année. — Ponts militaires en fer. — Ponts sur supports flottants. — Fondations. — Projets. — Établissement de tableaux et de plans de travail pour l'emploi en campagne. — Rétablissement de ponts détruits. — Renforcement de ponts existants. — Fondations qui se rencontrent dans les ponts de temps de paix, appréciation de leur force portante. — Systèmes de ponts militaires des puissances étrangères.

11. Construction des chemins de fer militaires. — *2e année.* — Tracé et piquetage des chemins de fer militaires à voie normale et de campagne. — Nivellement. — Établissement de l'infrastructure. — Formes diverses de la superstructure. — Installation et entretien des chemins de fer.

Projets de chemins de fer de campagne ; établissement

de projets ; méthodes de calcul des mouvements de terre. — Tracé sur le terrain.

12. **Organes de traction des chemins de fer.** — *2e année.* — Description de locomotives, wagons pour voies de toutes natures. — Traction à crémaillère, électrique, funiculaire. — Rendement des locomotives.

13. **Exploitation des chemins de fer.** — *3e année.* — Service des trains, signaux, dispositifs de sécurité. — Service de triage, gares de triage. — Tableau des trains, etc.

14. **Communications militaires.** — *3e année.* — Service des étapes et des chemins de fer en temps de guerre ; télégraphes de campagne et de place ; services des ballons de campagne et de place.

15. **Théorie de l'aérostation.** — *3e année.* — Étude d'ordre général.

16. **Télégraphie et téléphonie.** — *3e année.* — Exposé théorique de tous les appareils et installations y compris la télégraphie sans fil.

17. **Essai des matériaux.** — *3e année.* — Comme pour A 14.

18. **Machines à gaz et automobiles.** — *3e année.* — Exposé des machines à gaz, au point de vue tant des calculs théoriques que de leurs détails de construction et en particulier de leurs différences avec les machines à vapeur. — Conditions générales de construction des automobiles ; diverses sortes de moteurs. — Étude des détails de construction.

19. **Principes de la guerre de campagne.** — *2e année.* — Étude générale en considérant les problèmes à résoudre pour les troupes de communications.

20. **Principes de la guerre de siège.** — *3e année.* — Aperçu

général de la guerre de siège et étude spéciale des problèmes qui incombent aux troupes de communications.

C. — Section de l'ingénieur.

Le programme de cette section comprend les mêmes études générales (mathématiques, physique, mécanique, chimie), que les deux autres sections. Les cours relatifs à la balistique, à la fabrication des armes, aux chemins de fer sont remplacés par des cours de fortification et de construction.

*
* *

On peut voir, d'après l'exposé qui précède, que l'Académie militaire technique se distingue très nettement de toutes les institutions existant dans cet ordre d'idées chez les nations voisines.

L'Autriche, il est vrai, possède une académie militaire technique à Mödling (1).

1° Mais cette académie reçoit des élèves provenant directement des écoles militaires où ils n'ont reçu qu'une instruction générale théorique. L'Académie militaire technique de Berlin se rapprocherait davantage du cours supérieur, institué à Vienne auprès du Comité technique militaire. Ce cours admet des lieutenants de l'artillerie et du génie, ayant trois ans au moins de service dans les corps de troupes, et il leur fournit les connaissances nécessaires pour occuper les emplois spéciaux de leurs armes respectives.

D'une façon toute analogue existent en Russie :

1° Des écoles militaires soit de l'artillerie, soit du génie, d'où les élèves sortent sous-lieutenants.

2° Des académies soit de l'artillerie, soit du génie, qui reçoivent des officiers ayant au moins trois ans de grade et deux ans de service dans la troupe. Ces académies

(1) A quelques kilomètres au sud de Vienne.

présentent aussi une certaine analogie avec l'Académie de Berlin.

A ce même point de vue, l'Académie de Berlin rappelle la nouvelle division technique de Fontainebleau. Mais tandis que le programme de cette dernière ne comprend que des compléments d'instruction tout à fait spéciaux, les matières enseignées à l'Académie technique de Berlin correspondent à la fois : à une partie du programme des classes de mathématiques spéciales, aux cours de l'École d'application de l'artillerie et du génie, et à l'enseignement de la division technique de Fontainebleau.

Tandis qu'en France, les officiers des armes spéciales reçoivent, d'abord et avant tout, une solide base d'instruction scientifique et ne reviennent à Fontainebleau que pour l'étude de spécialités techniques, en Allemagne, l'ensemble de toutes ces matières très diverses (1) et d'une assimilation assez difficile est absorbé en trois années consécutives, formant un enseignement compact et peut-être indigeste pour des officiers dont l'âge semble d'ailleurs mal choisi pour acquérir les premières notions des dérivées et les éléments de la mécanique (2).

Le caractère le plus original de l'Académie militaire technique réside dans la tentative faite, en recevant des officiers de toutes armes, de relever, pour ainsi dire après coup, la culture scientifique et intellectuelle de tout le corps d'officiers.

Il ne sera pas sans intérêt de constater les résultats donnés par cette formation scientifique *a posteriori*.

M. Blaise,
Lieutenant d'artillerie.

---

(1) Depuis la définition du nombre *e* jusqu'à la pratique de la photographie.

(2) Il nous semble que certaines études ne sauraient plus être entreprises après vingt ou vingt-deux ans. C'est ce que montre dans la vie civile l'incapacité des gens spécialisés trop jeunes à acquérir ensuite la culture générale qui leur manque.

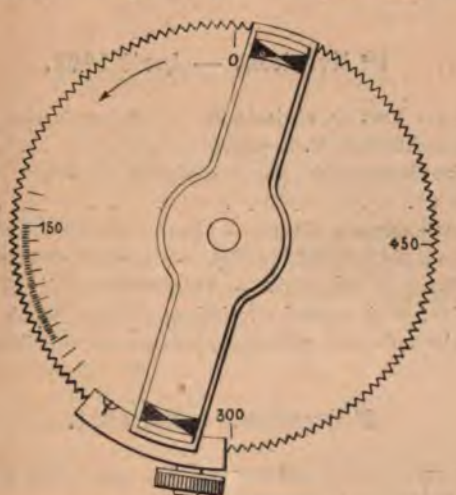
RENSEIGNEMENTS DIVERS

Russie : Goniomètre d'artillerie de campagne. — Le nouveau canon de campagne de 3 pouces (1) est muni d'un goniomètre fondé sur le même principe que le goniomètre de l'artillerie française, mais d'une construction plus primitive. Ce goniomètre a été expérimenté au cours pratique des officiers d'artillerie et il est employé à l'heure actuelle concurremment avec la hausse à planchette; mais les Russes ont adopté nos méthodes de pointage et de répartition du feu, et il semble qu'ils tendent à supprimer la hausse, qui serait remplacée par le goniomètre et le niveau.

Le goniomètre modèle 1900 se compose d'un pied qui s'engage dans une douille portée par la pièce, et d'un plateau gradué articulé sur le pied, de façon à pouvoir prendre un mouvement de bascule d'avant en arrière, disposition qui supprime les incertitudes du pointage en direction, dans le cas où le point de pointage n'est pas dans la direction du but. Dans d'autres goniomètres, en effet, l'axe de l'instrument n'étant pas toujours vertical, la division indiquée ne mesure pas exactement l'écart entre les plans verticaux passant par le but et par le point de pointage, et le pointage en direction n'est pas complètement indépendant du pointage en hauteur. Le goniomètre russe ne présente pas cet inconvénient, car il permet de rendre vertical l'axe de rotation du plan de visée, opération qu'il suffit de faire à simple vue.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **63**, p. 76.

Le plateau est gradué de 0 à 600, la division 300 se trouvant en face du pointeur et la graduation allant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre; les divisions correspondent donc à peu près à des centièmes de la distance et exactement aux divisions de la planchette des dérives. L'appareil de visée est une alidade portant deux pinnules à rabattement. L'alidade placée en regard de la division 300 est disposée pour le pointage direct. Le



déplacement de l'alidade s'obtient à l'aide d'un bouton molette agissant sur un pignon qui engrène avec une crémaillère; l'axe du pignon est prolongé par un piston denté qui embraye avec des dents ménagées sur le pourtour du limbe. Pour déplacer l'alidade d'un grand angle, on débraye en tirant à soi le bouton molette.

Il n'existe pas actuellement de modèle réglementaire de lunette de batterie à plateau gradué.

(D'après *Artilleriüskii Journal*, n° 3 de 1903.)

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 64

(AVRIL — SEPTEMBRE 1904)

1re livraison. — Avril 1904.

Pages.

I. — **Essai sur l'art de conjecturer** (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie J. E. Estienne 5

II. — **Le Vanadium** (*suite*), par le capitaine d'artillerie P. Nicolardot 40

III. — **Renseignements divers.** — *Angleterre :* Concours de fusils automatiques à Bisley (60). — Concours de tracteurs automobiles militaires (62). — *Autriche-Hongrie :* Transfert de l'Académie militaire technique (62). — *Russie :* Appareil Bakevitch pour embarquer les chevaux difficiles (63). 60

2e livraison. — Mai 1904.

I. — **Essai sur l'art de conjecturer** (*fin*), par le chef d'escadron d'artillerie J. E. Estienne. 64

II. — **Transports par voitures en pays montagneux,** par le chef d'escadron d'artillerie P. Machart 98

III. — **Le Vanadium** (*suite*) [*avec une planche*], par le capitaine d'artillerie P. Nicolardot 118

IV. — **Renseignements divers.** — *Autriche-Hongrie :* Munitions spéciales pour le tir à la cible (136). — *Espagne :* Modifications à l'organisation de l'artillerie (137). — École centrale de tir de l'armée (138). — *États-Unis :* Adoption de lunettes de batterie (141). — *Italie :* Écoles à feu de l'artillerie en 1904. Tirs en pleins champs (141). — Manœuvres d'automne en 1904 (142). — *Russie :* Formation de deux compagnies de mitrailleuses (143) 136

V. — **Brevets et appareils divers.** — Liste des brevets français intéressant l'artillerie. 144

VI. — **Nécrologie.** — M. le général de division Julliard . . 147

3e livraison. — Juin 1904.

Pages.

I. — **Matériel de campagne, système Cockerill-Nordenfelt** (*avec 4 planches*), par le capitaine d'artillerie M. C. Curey. 149

II. — **Théorie moléculaire de la constitution des aciers**, par le capitaine d'artillerie F. Gruardet 199

III. — **Renseignements divers.** — *Espagne :* Écoles à feu en pleins champs 223

4e livraison. — Juillet 1904.

I. — **Mitrailleuse automatique Bergmann modèle 1902** (*avec une planche*), par le capitaine d'artillerie J. Pesseaud. . . 225

II. — **Le Vanadium** (*fin*) [*avec 2 planches*], par le capitaine d'artillerie P. Nicolardot 241

III. — **Le Réarmement de l'artillerie portugaise** 281

IV. — **Renseignements divers.** — *France :* Société militaire d'escrime pratique (292). — Raid hippique international Bordeaux-Paris (292). — *Autriche-Hongrie :* Poudres et explosifs au nitrate d'ammonium (294). — *Belgique :* Réarmement de l'artillerie de campagne (299). — *Portugal :* Réarmement de l'artillerie de campagne (299). — *Roumanie :* Adoption d'une bêche de crosse dans l'artillerie de campagne (300). 292

5e livraison. — Août 1904.

I. — **Instruction japonaise sur l'emploi de l'artillerie de campagne au combat** 301

II. — **Buts à éclipses**, système du général Andry 313

III. — **Batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage d'obusiers de 150mm (Portugal)** [*avec 6 planches*], par le commandant d'artillerie L. Ferraus et le capitaine d'artillerie M. C. Curey. 324

IV. — **Renseignements divers.** — *Italie :* École centrale de tir de forteresse (378). 378

V. — **Brevets et appareils divers.** — Liste des brevets intéressant l'artillerie 380

6e livraison. — Septembre 1904.

Pa

I. — **Le matériel d'artillerie de campagne des États-Unis, modèle 1902** (*avec une planche*), par le lieutenant d'artillerie J. Herbé . . . . . .

II. — **L'Académie militaire technique de Berlin,** par le lieutenant d'artillerie M. Blaise . . . . . .

III. — **Renseignements divers.** — *Russie :* Goniomètre d'artillerie de campagne (448). . . . . .

IV. — **Table des matières du tome 64.** . . . . . .

PLANCHES

I. — Micrographie des aciers en général et des aci au vanadium.

Artillerie Cockerill-Nordenfelt :

II. — Fermeture de culasse pour canon de campagne 75mm.

III. — Canon de campagne de 75mm.

IV. — Frein du canon de campagne de 75mm.

V. — Canon de campagne de 75mm.

VI. — Mitrailleuse automatique Bergmann M. 1902.

VII et VIII. — Essais des aciers spéciaux à la traction.

Train automobile Schneider-Canet-du Bocage d'obusiers de 150mm :

IX. — Ensemble du train.

X. — Portion d'itinéraire suivi par le train d'obusiers.

XI. — Tracteur Eugène Brillié.

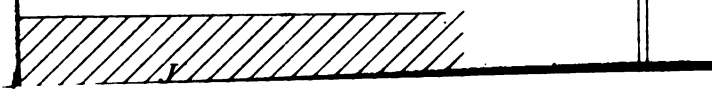
XII. — Moteur Eugène Brillié.

XIII et XIV. — Obusier de 150mm Schneider-Canet.

XV. — Culasse du matériel de campagne modèle 1902 États-Unis.

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie.

g. 2. Coupe X prête a faire feu) $\left(\frac{1}{2}\right)$.



TABLES

ANALYTIQUES ET ALPHABÉTIQUES

DE LA

REVUE D'ARTILLERIE

1er Volume (d'Octobre 1872 à Septembre 1895)
2e Volume (d'Octobre 1895 à Septembre 1902)
Annexe n° 1 bis (d'Octobre 1902 à Septembre 1903)

ANNEXE N° 2 *bis*

MATIÈRES CONTENUES DANS LES TOMES 63 ET 64

(D'Octobre 1903 à Septembre 1904)

BERGER-LEVRAULT & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS (6e)
5, RUE DES BEAUX-ARTS

NANCY
18, RUE DES GLACIS

1904

I

TABLE ANALYTIQUE ET ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

1° Relevé des titres de la classification de la Table analytique détaillée.

	Pages.
Accidents	4
Aérostation	4
Affûts de campagne et de montagne	4
Affûts de siège et de place	4
Approvisionnements	4
Armes portatives	5
Automobilisme	5
Balistique	5
Bouches à feu de campagne	5
Brevets d'invention	5
Canons à tir rapide	5
Cartouches	5
Champs de tir	6
Chevaux	6
Cockerill	6
Culasses	6
Divers	6
Écoles	6
Écoles à feu	7
Ehrhardt	7
Équitation	7
Explosifs	7
Fortification	7
Fusées pour projectiles	7
Fusils, Carabines, Mousquetons	7
Gargousses	8
Hausses	8
Instruction	8
Instruments	8
Lunettes	8
Manœuvres et exercices	8
Matériel d'artillerie	8
Métallurgie	9
Mitrailleuses	9
Nécrologie	9
Nordenfelt	9
Obusiers	9
Opérations des armées	9
Organisation de l'artillerie	10
Pistolets, Revolvers	10
Pointage	10
Poudres	10
Probabilités	10
Projectiles	10
Règlements	10

	Pages.		Pages.
Remontes.	10	Tir des armes portatives .	11
Tables de tir	10	Tir de campagne et de montagne.	11
Tactique	10	Tir de siège et de côte . .	12
Télémètres	11	Transports	12
Téléphonie	11		
Tirage des voitures. . . .	11		

2° Table analytique détaillée.

ACCIDENTS.

États-Unis.

Éclatement d'un canon de 12P°; **63**, 393.

AÉROSTATION.

*Les progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané; **63**, 397.

AFFUTS DE CAMPAGNE ET DE MONTAGNE.

Affûts de campagne Nordenfelt-Cockerill; **64**, 172, 194.

États-Unis.

Affût du canon Bethlehem n° 2; **64**, 386.

Affût du canon de l'Ordnance à long recul mod. 1901; **64**, 394.

Affût de campagne mod. 1902; **64**, 409.

Roumanie.

Adoption d'une bêche de crosse pour l'affût de campagne; **64**, 300.

AFFUTS DE SIÈGE ET DE PLACE.

Portugal.

Affût pour obusier de 150mm de la batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage; **64**, 365.

APPROVISIONNEMENTS.

Russie.

Munitions de la batterie mod. 1902; **64**, 422.

ARMES PORTATIVES. (Voir *Fusils, Pistolets, Tir des armes portatives.*)

AUTOMOBILISME.

*Les pannes en automobile (ce que doivent contenir les coffres d'une voiture automobile); **63**, 216.

Angleterre.

Concours de tracteurs automobiles militaires; **64**, 62.

Portugal.

*Batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage; **64**, 313.
Tracteur Eugène Brillié; **64**, 334.

BALISTIQUE.

*Le champ acoustique; **63**, 161, 241.
Photographies de projectiles en mouvement; **63**, 249.
Méthode Gossot pour la mesure des vitesses des projectiles; **63**, 252.

BOUCHES A FEU DE CAMPAGNE.

Canons de campagne Nordenfelt-Cockerill; **64**, 165, 191.

États-Unis.

Canon de campagne Bethlehem n° 2; **64**, 385.
Canon de l'Ordnance à long recul mod. 1901; **64**, 392.
Canon de campagne mod. 1902; **64**, 406.

BREVETS D'INVENTION.

Liste des brevets français intéressant l'artillerie; **63**, 159; **64**, 144, 380.

CANONS A TIR RAPIDE. (Voir *Bouches à feu, Matériel.*)

CARTOUCHES.

Allemagne.

Essai d'une nouvelle cartouche pour fusil; **63**, 155.

Autriche-Hongrie.

Munitions spéciales pour le tir à la cible; **64**, 136.

CARTOUCHES (*suite*).

Russie.

Tir réduit avec la cartouche Marga; **63**, 236.

CHAMPS DE TIR.

France.

*Buts à éclipses système du général Andry; **64**, 313.

Italie.

Tableau des polygones de l'artillerie; **63**, 104.

CHEVAUX.

France.

Raid hippique international Bordeaux-Paris; **64**, 292.

Russie.

Appareil Bakevitch pour embarquer les chevaux difficiles; **64**, 63.

COCKERILL.

*Matériel de campagne Cockerill-Nordenfelt; **64**, 149.
Les établissements John-Cockerill à Seraing; **64**, 150.

CULASSES.

Culasse de campagne Nordenfelt; **64**, 157, 403.

États-Unis.

Culasse du canon de campagne Bethlehem n° 2; **64**, 385.
Culasse Gerdom; **64**, 392.
Culasse du canon de campagne mod. 1902; **64**, 407.

DIVERS.

*Le champ acoustique; **63**, 161, 241.

ÉCOLES.

Allemagne.

L'Académie militaire technique de Berlin; **64**, 424.

Espagne.

École centrale de tir de l'armée; **64**, 138.

Italie.

École centrale de tir; **63**, 299; **64**, 378.

ÉCOLES A FEU.

Espagne.

Écoles à feu en pleins champs ; **64**, 223.

Italie.

Écoles à feu de l'artillerie. Tirs en pleins champs ; **64**, 141.

EHRHARDT.

États-Unis.

Matériel de campagne présenté au concours de 1901 ; **64**, 390, 402.

ÉQUITATION.

France.

*Principes et procédés relatifs au dressage méthodique du cheval ; **63**, 379.

EXPLOSIFS.

Autriche-Hongrie.

L'Ammonal ; **63**, 483 ; **64**, 297.

FORTIFICATION.

Influence des batteries mobiles sur la fortification ; **64**, 325.

FUSÉES POUR PROJECTILES.

Allemagne.

Fusée percutante 96 (avec ou sans retard) pour obus explosif ; **63**, 152.

FUSILS, CARABINES, MOUSQUETONS.

Allemagne.

Appareil Tschammer pour contrôler l'action du doigt sur la détente ; **63**, 156.

Angleterre.

Nouveau fusil ; **63**, 481.

Concours de fusils automatiques à Bisley ; **64**, 60.

Danemark.

Nouvelle disposition pour fusil automatique à culasse oscillante système Schouboe ; **63**, 305.

GARGOUSSES.

Autriche-Hongrie.

Adoption de charges divisibles pour les obusiers de 15cm ; **63**, 485.

HAUSSES.

Hausse de campagne Nordenfelt-Cockerill ; **64**, 180.

Russie.

Goniomètre d'artillerie de campagne ; **64**, 448.

INSTRUCTION. (Voir aussi *Ecoles, Manœuvres.*)

France.

Société militaire d'escrime pratique ; **64**, 292.

Angleterre.

Cours d'instruction d'artillerie en 1904 ; **63**, 482.

Italie.

École centrale d'artillerie ; **63**, 299.

Russie.

Cours de tir d'artillerie en 1903 ; **63**, 396.

INSTRUMENTS. (Voir *Hausses, Pointage, Télémètres.*)

LUNETTES.

États-Unis.

Adoption de lunettes de batterie ; **64**, 141.

MANŒUVRES ET EXERCICES.

Italie.

Manœuvres d'automne en 1904 ; **64**, 142.

MATÉRIEL D'ARTILLERIE. (Voir aussi *Affûts, Bouches à feu*, etc.)

* Materiel de campagne Nordenfelt-Cockerill ; **64**, 149.

Belgique.

Réarmement de l'artillerie de campagne ; **64**, [illegible]

Russie.

Materiel de campagne Bethlehem [illegible] ; **64**, [illegible]
Materiel Ferdinand [illegible] ; **64**, [illegible]
Materiel de l'Ordonnance, [illegible] ; **64**, [illegible]
*Materiel d'artillerie de campagne [illegible] ; **64**, [illegible]

MATÉRIEL D'ARTILLERIE (*suite*).

Portugal.

*Le réarmement de l'artillerie portugaise ; **64**, 281.

*Batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage d'obusiers de 150mm ; **64**, 324.

Russie.

Renseignements sur le canon de campagne à tir rapide de 3pv ; **63**, 76.

MÉTALLURGIE.

*Le vanadium ; **63**, 224, 271, 350, 444 ; **64**, 40, 118, 241.

*Étude sur les déformations moléculaires d'un barreau d'acier soumis à la traction ; **63**, 313.

*Théorie moléculaire de la constitution des aciers ; **64**, 199.

MITRAILLEUSES.

Allemagne.

*Mitrailleuse automatique Bergmann modèle 1902 ; **64**, 225.

États-Unis.

Essai de mitrailleuses ; **63**, 483.

NÉCROLOGIE.

M. le général de brigade Doré ; **63**, 79.

M. le général de brigade Villa ; **63**, 238.

M. le général de division Dubouays de la Bégassière ; **63**, 310.

M. le général de division Julliard ; **64**, 147.

NORDENFELT.

*Matériel de campagne mod. 1900 et 1902 ; **64**, 149.

OBUSIERS.

*Les obusiers de campagne dans l'Afrique du Sud (1900) ; **63**, 20.

*Les obusiers de campagne dans la guerre turco-grecque (1897) ; **63**, 68.

*Obusiers de 150mm Schneider-Canet (Batterie automobile) ; **64**, 356.

OPÉRATIONS DES ARMÉES.

*Les obusiers de campagne dans l'Afrique du Sud (1900) ; **63**, 20.

*Les obusiers de campagne dans la guerre turco-grecque (1897) ; **63**, 68.

ORGANISATION DE L'ARTILLERIE.

Autriche-Hongrie.

Transfert de l'Académie militaire technique; **64**, 62.

Espagne.

Modifications à l'organisation de l'artillerie; **64**, 137.

Italie.

*L'artillerie italienne en 1903 (avec un historique de l'organisation à partir de 1860); **63**, 81.

Carte des garnisons, établissements et polygones de l'artillerie; **63**, pl. II.

Russie.

Organisation de la Direction générale de l'artillerie en 1903; **63**, 74.

Formation de deux compagnies de mitrailleuses; **64**, 143.

PISTOLETS, REVOLVERS.

Danemark.

Pistolet automatique Schouboe; **63**, 302.

POINTAGE. (Voir aussi *Hausses.*)

*Note sur les erreurs de pointage dans les bouches à feu à pivot incliné; **63**, 5.

POUDRES.

Autriche-Hongrie.

Poudres au nitrate d'ammonium (*Ammonpulver*); **64**, 294.

PROBABILITÉS.

*Essai sur l'art de conjecturer; **61**, 405; **62**, 73; **64**, 5, 65.

PROJECTILES. (Voir *Munitions.*)

RÈGLEMENTS. (Voir aussi *Manœuvres et exercices.*)

Japon.

*Instruction du 20 mars 1902 sur l'emploi de l'artillerie de campagne au combat; **64**, 301.

REMONTES.

Russie.

Remonte de l'artillerie; **63**, 299.

TABLES DE TIR.

Autriche-Hongrie.

Renseignements balistiques sur le mortier de 24cm M. 98; **63**, 296.

TACTIQUE.

France.

*L'artillerie au combat hier et aujourd'hui; **63**, 257.

Allemagne.

Nouvelle place de l'artillerie lourde dans les colonnes; **63**, 296.

Japon.

*Instruction du 20 mars 1902 sur l'emploi de l'artillerie de campagne au combat; **64**, 301.

TÉLÉMÈTRES.

France.

*Nouveau mode d'emploi du télomètre Goulier par un seul observateur; **63**, 142.

TÉLÉPHONIE.

Italie.

Cours de téléphonie pour le personnel de l'artillerie de côte et de forteresse; **63**, 235.

TIRAGE DES VOITURES.

*Transports par voitures en pays montagneux; **64**, 98.

TIR DES ARMES PORTATIVES.

Espagne.

École centrale de tir de l'armée; **64**, 138.

Russie.

Tir réduit avec la balle Marga; **63**, 236.

TIR DE CAMPAGNE ET DE MONTAGNE.

*Note sur un procédé automatique de réglage en portée pour les batteries à tir rapide; **63**, 107.

Angleterre.

Cours d'instruction d'artillerie en 1904; **63**, 482.

TIR DE CAMPAGNE ET DE MONTAGNE (*suite*).

Espagne.

École centrale de tir de l'armée ; **64**, 138.

Italie.

École centrale de tir de l'artillerie de campagne ; **63**, 299.
École centrale de tir de l'artillerie de forteresse ; **64**, 378.

Russie.

Cours de tir de campagne en 1903 ; **63**, 396.

TIR DE SIÈGE ET DE COTE.

Angleterre.

Cours de tir d'instruction en 1904 ; **63**, 482.

Espagne.

École centrale de tir de l'armée ; **64**, 138.

Russie.

Cours de tir de forteresse en 1903 ; **63**, 396.

TRANSPORTS.

France.

*Note sur l'embarquement du matériel (emploi d'un truc de chemin de fer équipé en grue roulante ; **63**, 130.
*Transports par voitures en pays montagneux ; **64**, 98.

Russie.

Appareil Bakevitch pour embarquer les chevaux difficiles ; **64**, 63.

II

TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS

AIZIER (*Capitaine*). Note sur un procédé automatique de réglage en portée pour les batteries à tir rapide ; **63**, 107.

ANDRY (*Général*). Buts à éclipses ; **64**, 313.

ANONYMES. Note sur les erreurs de pointage dans les bouches à feu à pivot incliné ; **63**, 5.

Principes et procédés relatifs au dressage méthodique du cheval ; **63**, 379.

Le réarmement de l'artillerie portugaise ; **64**, 281.

Instruction japonaise sur l'emploi de l'artillerie de campagne au combat ; **64**, 301.

BLAISE (*Lieutenant*). L'Académie militaire technique de Berlin ; **64**, 424.

CHARBONNIER (*Chef d'escadron*). Le champ acoustique ; **63**, 161, 241.

CUREY (*Capitaine*). L'artillerie italienne en 1903 ; **63**, 81.

Matériel de campagne, système Cockerill-Nordenfelt ; **64**, 149.

Batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage d'obusiers de 150^{mm} (Portugal) ; **64**, 324.

ESTIENNE (*Chef d'escadron*). Essai sur l'art de conjecturer ; **64**, 5, 65.

FERBER (*Capitaine*). Les progrès de l'aviation depuis 1891 par le vol plané ; **63**, 397.

FERRUS (*Chef d'escadron*). Batterie automobile Schneider-Canet-du Bocage d'obusiers de 150^{mm} (Portugal) ; **64**, 324.

FRAICHET (*Capitaine*). Étude sur les déformations moléculaires d'un barreau d'acier soumis à la traction ; **63**, 313.

GENTY (*Capitaine*). Les pannes en automobile ; **63**, 216.

GRUARDET (*Capitaine*). Théorie moléculaire de la constitution des aciers; **64**, 199.

HERBÉ (*Lieutenant*). Le matériel d'artillerie de campagne des États-Unis modèle 1902; **64**, 381.

MACHART (*Chef d'escadron*). Transports par voitures en pays montagneux; **64**, 98.

MAGNIEN (*Lieutenant*). Nouveau mode d'emploi du télomètre Goulier par un seul observateur; **63**, 142.

MONTREMY (*Lieutenant* de). Les obusiers de campagne dans l'Afrique du Sud; **63**, 20.

NICOLARDOT (*Capitaine*). Le Vanadium; **63**, 224, 271, 350, 444; **64**, 40, 118, 241.

PESSEAUD (*Capitaine*). Mitrailleuse automatique Bergmann; **64**, 225.

THIONVILLE (*Chef d'escadron*). L'artillerie au combat hier et aujourd'hui; **63**, 257.

WALTER (*Chef d'escadron*). Note sur l'embarquement du matériel de gros calibre; **63**, 130.

III

TABLE DES MATIÈRES

DES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

DES TOMES 63 ET 64

DE LA REVUE D'ARTILLERIE

1° Comptes rendus de livres nouveaux.

Questions théoriques.

Natchalnii Kours artilleri (cours élémentaire d'artillerie) [colonel *Langenskjöld*]; **63**, x.
Artilleria (général-lieutenant *Pototskii*); **63**, xxxi.
Le pistolet automatique Parabellum (*Deutsche Waffen- und Munitions Fabriken*); **63**, lii.
A historical sketch of the experimental determination of the resistance of the air to the motion of projectiles (*Francis Bashforth*); **63**, liii.

Armement. Poudres. Munitions et Artifices.

Entwicklung der Verschlüsse für Kanonen, über besonderer Berücksichtigung der neusten Verschlüsse System Ehrhardt (général-major *R. Wille*); **63**, xi.
L'arquebuserie française. — Études et perfectionnements successifs des armes (*Arthur Nouvelle*); **63**, xxix.
Le tir en temps de paix et en temps de guerre (commandant *F. Dégot*); **63**, l.

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der heutigen Kriegstechnik (capitaine *Wangemann*); **63**, LXXII.

Cañon Maxim-Nordenfelt semi-automatico de 57^{mm}, marca I A 1898 (*D. Emilio J. Beltrame*); **64**, CLV.

Organisation du matériel d'artillerie (commandant *E. Girardon*); **64**, CLXIX.

Le système de canons démontables du colonel *P. S. Lycoudis;* **64**, CLXXII.

Artillerie de campagne et de montagne.

Préparation de l'artillerie à la bataille. — Écoles à feu en pleins champs (capitaine *Le Rond*); **63**, XXVI.

Canon de campagne Skoda de 75^{mm} M. 1903; **63**, XXXI.

Den tegenwoordigen stand van het artilleriewezen, voornamelijk beschouwd uit een technisch oogpunt (L'état actuel de l'artillerie, spécialement au point de vue technique) [capitaine *C. J. M. Collette*]; **63**, XXXIII.

Die Schildwut (Aspidomania recurrens). Eine moderne Artillerie-Krankheit (*P. Antiscutander*); **63**, LII.

L'artillerie de campagne française (général *Rohne*. Traduction du capitaine *F. L. J.*); **63**, LXXXIX.

Wider die Feldhaubitze (lieutenant-général *von Alten*); **63**, XCIII.

Condotta e addestramento degli esploratori di artiglieria da campagna (capitaine *R. Segre*); **64**, CLIV, CCXXII.

Für die leichte Feldhaubitze! (capitaine *Wangemann*); **64**, CLXXIII.

Artillerie de siège et de place.

Calculo grafico de los elementos que determinan la precisión alcanzada en la medida de una magnitud y la eficacia de un shrapnel (capitaine *D. Herminio Redondo y Tejero*); **63**, XXXIII.

Stratégie. Tactique.

L'artiglieria nella guerra campale (capitaines *Tozzi* et *Bazan*); **63**, X.

Attorno all' impiego dell' artiglieria in relazione alle nuove

esigenze del combattimento di fanteria e a un più intimo legame fra le due armi ; **63**, LIII.

Considerazioni su l'impiego dell' artiglieria da campagna (général *Allason*) ; **63**, LXX.

La manœuvre d'Iéna (Étude sur la stratégie de Napoléon et sa psychologie militaire) [général *Bonnal*] ; **64**, CXLIX.

Ordres, contre-ordres ; marches, contre-marches (commandant *Renaud*) ; **64**, CLII.

Organisation. Histoire militaire. Géographie.

Histoire de la guerre de 1870-1871. Tome III : Wissembourg, Frœschwiller, Spicheren (*Pierre Lehautcourt*) ; **63**, XXV.

Précis d'histoire militaire. Révolution et Empire (*M. Dumolin*) ; **63**, XXVI.

Au Transvaal et dans le Sud-Africain avec les attachés militaires (*Roger Raoul-Duval*) ; **63**, XLIX.

Campagne de l'empereur Napoléon en Espagne (1808-1809). Tome III : Napoléon à Chamartin. La manœuvre de Guadarrama (commandant *Balagny*) ; **63**, LXXXIX.

Souvenirs et campagnes d'un vieux soldat de l'Empire (1803-1814) [commandant *Parquin*] ; **63**, XCI.

Les armées et les flottes militaires de tous les États du monde ; **63**, XCII.

Le soldat impérial (1800-1814) [*Jean Morvan*] ; **63**, XCII.

Almanach illustré du Marsouin. — Annuaire des troupes coloniales pour 1904 (*Ned Noll*) ; **63**, CIX.

Campagne de Chine (1900-1901. Service vétérinaire du corps expéditionnaire français et dans les armées alliées (*M. Barascud*) ; **63**, CX.

Der Krieg zwischen Russland und Japan (*W. Erdmann von Kalinowski*) ; **63**, CX.

Le général Le Grand, baron de Mercey (1755-1828). Mémoires et souvenirs (*Ch. Rémond*) ; **64**, CXXXII.

Annibal en Gaule (capitaine *J. Colin*) ; **64**, CXXXIV.

Le prince Eugène et Murat (*H. Weil*) ; **64**, CXXXV.

Au Tonkin pendant la conquête (*F. Garcin*) ; **64**, CXLIX.

Souvenirs du général Championnet (*Maurice Faure*) ; **64**, CLIII.

Einteilung und Standorte des deutschen Heeres ; **64**, CLXXIII.

L'armée économique par l'avancement (*E. Brun*) ; **64**, CXC.

La manœuvre de Lützen (colonel *Lanrezac*) ; **64**, CCV.

Iapono-Rousskaïa Voïna (La guerre russo-japonaise) [capitaine *Vinogradskiï*] ; **64**, CCVI.

Journal de l'expédition d'Égypte du général Jean-Pierre Doguereau (commandant *de la Jonquière*) ; **64**, CCXXI.

Campagne de Russie (1812) [Tome IV : 11 au 19 août] (lieutenant *G. Fabry*) ; **64**, CCXXII.

Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

La télégraphie sans fil et les ondes électriques (*J. Boulanger* et *G. Ferrié*) ; **63**, VIII.

Traité élémentaire de télégraphie et de téléphonie sans fil (lieutenant *P. Ducretet*) ; **63**, IX.

Le rôle de l'ingénieur colonial et les travaux aux colonies (lieutenant-colonel *Espitallier*) ; **64**, CXXV et CLXXXIX.

Baterias moveis, sua influencia na fortificaçao (colonel *du Bocage*) ; **64**, CCVI.

Industrie. Métallurgie. Électricité. Marine.

Unification des profils et des spécifications techniques (*M. Bernheim*) ; **63**, IX.

Algunos datos de metrologia industrial (lieutenant-colonel *D. Francisco Cerón y Cuervo*) ; **63**, XXXII.

Barretas ranuradas para pruebas de metales (lieutenant-colonel *D. Francisco Cerón y Cuervo*) ; **63**, XXXIII.

Les combustibles solides, liquides, gazeux (*H. J. Philipps*) ; **63**, LI.

Les usines Skoda ; **63**, LXXI.

Régulateur électrique (*M. Gin*) ; **64**, CLIV.

La technique des courants alternatifs. Tome Ier (*G. Sartori*, traduit par *J. A. Montpellier*) ; **64**, CLXXI.

Publications diverses.

A travers les Oasis sahariennes (*G. de Champeaux*) ; **63**, VIII.

La culture physique dans l'armée (Dr *Henry de Gauléjac*); **63**, XXVIII.
La lutte française arrangée pour exercices d'ensemble (*Léon Ville*); **63**, XXX.
Jaunes et Blancs en Chine (*J. Pène-Siefert*); **63**, XLIX.
Le cheval (*M. Hartung*); **63**, LXIX.
Les boxeurs (baron *d'Anthouard*); **63**, LXIX.
Les sous-marins et la prochaine guerre navale (*H. Noalhat*); **63**, XC.
Les rivages indo-chinois (*R. Castex*); **63**, XCI.
Essai de règlement à cheval pour les troupes de l'artillerie; **63**, CIX.
L'étude expérimentale de l'intelligence (*Alfred Binet*); **64**, CXXXII.
L'Empire de la Méditerranée (*René Pinon*); **64**, CXXXIII.
Conférences sur les travaux aux colonies (lieutenant-colonel *Espitallier*); **64**, CXXXV.
Mécanisme et éducation des mouvements (*Georges Demenij*); **64**, CL.
L'hygiène du cheval de troupe et du mulet (en garnison) [*L. Morisot*]; **64**, CLI.
Souvenirs d'un claqueur et d'un figurant (*Maximin Roll*); **64**, CLIII.
Répertoire bibliographique de la librairie française pour 1903 (4e année) [*D. Jordell*]; **64**, CLIV.
Récits et légendes d'Alsace-Lorraine. — En pays Messin (*Paul et Geneviève Lanzy*); **64**, CLXIX.
Sac lombaire et allégé (médecin-major *Barthélemy* et capitaine *Eychène*); **64**, CLXX.
Guide du gradé chargé des détails d'une infirmerie régimentaire (Dr *Clerc*); **64**, CLXX.
Formulaire des Centraux (*J. B.*); **64**, CLXXI.
Le mousquetaire Horn (mœurs militaires allemandes) [*Arthur Zapp*]; **64**, CLXXXIX.
L'officier éducateur (*George Duray*); **64**, CXC.

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie

BIBLIOGRAPHIE

(AVRIL 1904)

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl.	Armeeblatt	Vienne.
Acad.	*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences.* . .	*Paris.*
A. Expl . .	Arms and Explosives	Londres.
A. Mar. . .	*Armée et Marine.*	*Paris.*
A. N. Gaz. .	Army and Navy Gazette. . .	Londres.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal. . .	New-York.
Ann. C. P. .	*Annales de chimie et de physique*	*Paris.*
Art. J.	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. T.	Artilleri-Tidskrift.	Stockholm.
A. V. B. . .	Armee-Verordnungs-Blatt. .	Berlin.
Bel. M. . .	Belgique militaire	Schaerbeck.
Bol. Mil. . .	Revista del Boletin Militar. .	Buenos-Ayres.
B. S. E. . .	*Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*	*Paris.*
Bul. P. B. .	Bulletin de la presse et de la bibliographie militaires . .	Bruxelles.
Bul. T . . .	*Bulletin Technologique.* . . de la Société des anciens élèves des Ecoles nationales des arts et métiers.	*Paris.*
D. A. Z. . .	Danzer's Armee-Zeitung. . .	Vienne.
Engg . . .	Engineering	Londres.
Es. It. . . .	Esercito italiano	Rome.
Fr. M. . . .	*France militaire*	*Paris.*
G. Civ. . . .	*Le Génie Civil.*	*Paris.*
Géog.	*Revue de géographie.* . . .	*Paris.*
Giorn. M. Uff.	Giornale Militare Ufficiale . .	Rome.
Ill.	*Illustration*	*Paris.*
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten	Dresde.
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. . . .	Berlin.
J. Ch. Phy. .	Journal de Chimie physique.	Genève.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
J. M. Serv. .	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. M. . .	*Journal des sciences militaires*.	*Paris*.
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Monroe (Virginie).
Kr. Zeits. .	Kriegstechnische Zeitschrift .	Berlin.
M. A. Mar. .	*Mémorial de l'Artillerie de la Marine*.	*Paris*.
M. Art. . .	Memorial de Artilleria. . . .	Madrid.
M. I. Civ. .	*Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils* . . .	*Paris*.
Min.	*Annales des Mines*.	*Paris*.
Mitt.	Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens	Vienne.
Mo. Ill. . .	*Le Monde illustré*	*Paris*.
M. P. Salp .	*Mémorial des poudres et salpêtres*.	*Paris*.
M. Spec. . .	Militaire Spectator	La Haye.
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung.	Berlin.
N. A. . . .	The King and his Navy and Army	Londres.
Nat.	*La Nature*.	*Paris*.
N. M. B. . .	Neue militarische Blätter . .	Berlin.
N. V. B. . .	Normal-Verordnungsblatt für das k. und k. Heer. . . .	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine . . .	Vienne.
P	Post	Berlin.
P. Ch. . . .	*Annales des Ponts et Chaussées*.	*Paris*.
Phy	*Journal de physique*	*Paris*.
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution.	Woolwich.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
Razv. . . .	Razviedtchik.	Saint-Pétersbourg.
R. Cav . . .	*Revue de Cavalerie*.	*Paris*.
R. Cerc. . .	*Revue du Cercle militaire*. .	*Paris*.
R. Col. . . .	*Revue des troupes coloniales*.	*Paris*.
Rev. Ex. . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Rev. Mil. . .	Revista Militar.	Rio-de-Janeiro.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
R. G. . . .	*Revue du Génie militaire.* .	*Paris.*
R. H. . . .	*Revue d'Histoire rédigée à l'État-major de l'armée.* .	*Paris.*
R. Inf. . . .	*Revue d'infanterie*	*Paris.*
R. Int.. . .	*Revue du service de l'intendance militaire*	*Paris.*
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio.	Rome.
Riv. M. . .	Rivista militare italiana. . . .	Rome.
R. M. . . .	*Revue militaire des armées étrangères rédigée à l'État-major de l'armée.*	*Paris.*
R. Mar. . .	*Revue maritime*	*Paris.*
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse. . . .	Lausanne.
R. M. U. . .	*Revue militaire universelle.*	*Paris.*
Rouss. Inv.	Rousskii Invalid	Saint-Pétersbourg.
R. Sc. . . .	*Revue scientifique*	*Paris.*
R. Techn. .	*La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer.*	*Paris.*
Ueb	Ueberall — Illustrierte Wochenschrift für Armee und Marine	Berlin.
Schw. Z. . .	Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie . . .	Frauenfeld.
Sp. M. . . .	*Spectateur militaire*	*Paris.*
Streffl . . .	Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift. . . .	Vienne.
Voen. S. . .	Voennyi Sbornik.	Saint-Pétersbourg.
V. St. . . .	Viestnik ofitserskoï strielkovoï chkoly	Oranienbaum.
Y..	*Yacht.*	*Paris.*

NOTA. — Nous indiquons dans la partie II, C (classement par rubriques), l'étendue de chaque article cité, sous la forme :

1 p. . . . . . *1 page*
1/2 c. . . . . . *1/2 colonne*
25 l. . . . . . *25 lignes*

ce qui permet au lecteur désireux de consulter un article de se rendre compte approximativement de l'importance de ce dernier.

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Le général Le Grand, baron de Mercey (1755-1828). *Mémoires et souvenirs*, par Ch. Rémond. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Composé surtout avec des papiers de famille, mines précieuses où il y a encore tant à glaner, ce livre nous fait connaître la noble figure d'un homme qui mérite de ne pas rester oublié.

Simple sous-lieutenant de dragons au début de la Révolution, Le Grand conquiert, par sa valeur, tous ses grades jusqu'à celui de divisionnaire. Il est à Valmy avec Kellermann, en Alsace avec Desaix et Hoche, en Italie avec Joubert. Replacé au rang de brigadier par une injustice du Directoire, grièvement blessé à Novi et resté infirme, il est employé par l'Empereur dans des commandements régionaux, jusqu'au jour où l'invasion de la France lui fait « reprendre ses bottes et sa résolution de 93 ».

On lira avec un intérêt particulier son récit de la journée de Valmy, où « pour vaincre, il nous avait suffi de ne pas bouger », ainsi que ses glorieux efforts en 1814 pour rappeler à leur devoir des compatriotes tout prêts à favoriser les projets de l'ennemi, et pour venir à bout d'une populace ameutée qui veut le livrer aux Autrichiens, lui et sa troupe.

On doit savoir gré à son descendant, M. Rémond, de nous avoir retracé la belle carrière du bon citoyen et du bon soldat qui répondait à Louis XVIII : « Sire, je sers ma patrie. »

L'Étude expérimentale de l'intelligence, par Alfred Binet. *Paris*, Schleicher, 1903. Prix : 6 fr.

On sait quels rapides progrès a faits depuis quelques années la psychologie expérimentale, grâce à l'emploi des procédés d'investigation précise empruntés à la physiologie. Cependant, jusqu'à ces derniers temps, on s'attachait surtout aux manifestations extérieures des phénomènes psychiques ; M. Binet s'est efforcé de donner une plus large part à l'introspection, élargissant ainsi le rôle de ses sujets, qui deviennent pour lui de véritables collaborateurs.

Son dernier ouvrage est le résultat de trois années d'études dirigées dans ce sens, trois années pendant lesquelles il a obligé ses sujets à observer eux-mêmes les phénomènes dont leur intelligence est le siège et à lui faire part des impressions recueillies. De ces

documents, il a tiré de précieux enseignements relatifs aux rôles du mot et de l'image dans la formation des idées, à la mesure de l'attention et de la mémoire, à la recherche des facultés maîtresses de chaque individu, à la classification des caractères, etc.

Ce livre, en même temps qu'il semble ouvrir une voie nouvelle, constitue en outre une importante contribution à la connaissance des phénomènes mystérieux de la vie intérieure et du mécanisme de la pensée.

L'Empire de la Méditerranée, par René Pinon. — *Paris*, Perrin, 1904. Prix : 5 fr.

L'auteur de ce livre, qui s'est fait une spécialité des questions de politique extérieure, a tenu à examiner sur place les conditions économiques et politiques des peuples riverains de la Méditerranée. Il s'est rendu successivement en Sicile, à Malte, en Tunisie, en Algérie, au Maroc, à Gibraltar et en Espagne, et il a publié dans la *Revue des Deux-Mondes*, sur cet intéressant sujet, une série d'articles qui ont été fort remarqués.

Ce sont ces articles qu'il a réunis en volume et qu'il a complétés par une introduction sur l'entente franco-italienne, résumant l'esprit général de l'ouvrage, montrant l'importance de la vie méditerranéenne de la France et indiquant le rôle que notre empire africain sera un jour appelé à jouer.

La question du Maroc tient dans les préoccupations de l'auteur une place d'autant plus justifiée que les récents événements du Figuig et la convention signée hier à peine entre la France et l'Angleterre sont venus lui donner un regain d'actualité.

Il en est de même des visées de l'Italie tant sur l'Adriatique et sur l'Albanie que sur la Tripolitaine, visées fort curieuses à connaître, mais jusqu'ici assez ignorées du grand public.

Un intéressant chapitre sur Bizerte nous montre l'état actuel de cette grande forteresse maritime qui vient à peine de sortir de terre et constitue déjà un merveilleux point d'appui pour notre flotte. Deux autres chapitres sont consacrés à Malte et à Gibraltar qui tiennent les deux extrémités de cette partie occidentale de la Méditerranée, qu'on pourrait appeler un lac français.

Il ne nous est point possible de donner ici même un simple aperçu des multiples questions soulevées dans un ouvrage aussi documenté auquel l'auteur, avec juste raison, a pu donner pour épigraphe la prophétie, déjà en partie réalisée, de Prévost-Paradol, qui écrivait dès 1868 :

« Puisse-t-il venir bientôt ce jour où nos concitoyens, à l'étroit

« dans la France africaine, déborderont sur le *Maroc* et la Tunisie « et fonderont enfin cet empire méditerranéen qui ne sera pas seu- « lement une satisfaction pour notre orgueil, mais qui sera certai- « nement, dans l'état futur du monde, la dernière ressource de « notre grandeur. »

Annibal en Gaule, par le capitaine d'artillerie breveté J. Colin. *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

Délaissant pour un instant l'étude des campagnes napoléoniennes, le capitaine Colin s'est proposé de reconstituer l'itinéraire suivi par Annibal lorsqu'il traversa le sud de la Gaule pour franchir les Alpes et déboucher dans la plaine du Pô.

Cette question, agitée bien souvent, était jusqu'à notre époque restée en litige : le capitaine Colin en donne une solution définitive, appuyée sur l'étude méthodique des textes et la connaissance approfondie de la géographie de la Gaule méridionale à l'époque romaine : c'est dans le voisinage de Fourques qu'Annibal a passé le Rhône et c'est au col Clapier qu'il a franchi les Alpes. Cet itinéraire est en effet le seul qui s'accorde avec les distances indiquées par Polybe et les circonstances du parcours rapportées par cet historien ; en particulier, le col Clapier est le seul d'où l'œil puisse apercevoir les plaines d'Italie qu'Annibal, au dire de Polybe, montra à ses soldats découragés pour ranimer leur confiance.

Avant d'aborder le sujet même de son ouvrage, le capitaine Colin s'est trouvé amené à nous donner une description de la région rhodanienne avant la conquête, puis à procéder à une étude critique des textes de Polybe et de Tite-Live, reconstituant les originaux dont ils se sont servis et discutant la valeur des renseignements que nous fournissent leurs ouvrages. Il a pu alors entamer la discussion du problème « Annibalien », après avoir mis le lecteur au fait de tout ce qui pouvait l'éclairer.

L'auteur a su fort habilement éviter l'indigeste étalage d'érudition et les arides discussions philologiques qui sont l'écueil habituel de ce genre d'études. Il a réussi à animer ses personnages et à faire revivre l'image de celui que Napoléon appelait « le plus hardi et le plus étonnant peut-être de tous les grands capitaines (1) ».

Il faut lui savoir particulièrement gré d'avoir tiré de ses patientes et difficiles recherches une œuvre de science qui soit d'une lecture aussi facile et, disons le mot, aussi attrayante.

---

(1) *Mémorial de Sainte-Hélène*, par le comte de Las Cases. Paris, 1824, t. VII, p. 337.

Le prince Eugène et Murat (1813-1814), par M. H. Weil (Tome IV, avec 3 cartes). — *Paris*, Fontemoing, 1902. Prix : 12 fr.

Dans cette quatrième et dernière partie de son beau travail sur une période jusqu'ici peu connue des guerres de l'Empire, l'auteur étudie les opérations militaires et les négociations diplomatiques depuis le 5 février 1814 jusqu'à la fin de la campagne et à l'évacuation de l'Italie par l'armée française.

Il donne un récit définitif de cette singulière bataille du Mincio, où, « fait bien rare dans l'histoire des guerres, aucun des deux généraux ne crut, ne prétendit avoir remporté la victoire ».

De nombreux documents inédits, puisés un peu partout, ont permis à M. Weil d'exposer en détail les extraordinaires négociations de Murat avec la coalition et avec l'Empereur, et le rôle fait de duplicité et de faiblesse qui devait conduire cet infortuné à sa ruine. Mais ce que l'auteur a surtout mis en valeur, c'est, au milieu de l'effondrement général des consciences et des caractères, la noble et loyale attitude du vice-roi, s'inspirant jusqu'à la dernière heure de la devise qu'il avait donnée à ses soldats dans sa proclamation de Vérone : Honneur et Fidélité !

Conférences sur les travaux aux colonies, par le lieutenant-colonel Espitallier. — *Paris*, École spéciale de travaux publics, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

Le lieutenant-colonel Espitallier a fait, en 1903, à l'*École spéciale de travaux publics*, une série de conférences, sorte de préambule à un cours complet sur « l'habitation et les travaux publics aux colonies ».

Ce cours est destiné à former le personnel technique que réclament les services et les entreprises de travaux dans les pays lointains. Il est certain en effet que, si les règles de la construction sont les mêmes partout, leur mise en œuvre, les méthodes qu'il convient d'appliquer varient sensiblement avec la contrée, au gré des ressources locales et des convenances climatériques.

Les conférences du lieutenant-colonel Espitallier ont en outre un résultat précieux et plus général puisqu'elles tournent vers les colonies l'attention de jeunes hommes qui, sans cela, auraient sans doute suivi en France les sentiers battus, l'ornière d'une administration quelconque.

L'auteur est au reste un colonial de la première heure, qui, après avoir mis la main à la pâte, est demeuré un colonial impénitent, dont la foi d'apôtre s'impose par la chaleur de sa conviction.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

M. Thierbach (colonel). — Nachträge zur geschichtlichen Entwickelung der Handfeuerwaffen. — *Dresde*, Damm, 1899. Prix : 5 fr.

R. Wille (colonel). — Projectiles en tungstène. — *Berlin*, Eisenschmidt, 1891. Prix : 3 fr.

(Anonyme.) — Die automatische Pistole System G. Roth (Muster II). — *Vienne*, Seidel, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Krause (capitaine). — Die Gestaltung der Geschossgarbe der Infanterie beim gefechtmässigen Schiessen. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 2 fr 85 c.

3. — Instruction et manœuvres.

Ruffey (colonel). — Étude critique du règlement anglais. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr.

V. Dresky (colonel). — Praktische Anleitung zu richtigen Hilfstellungen bei gymnastischen Uebungen. — *Berlin*, Mittler. 1904. Prix : 75 c.

Eiswaldt (général). — Handbuch fur Einjährig-Freiwillige Reserve-Offizieraspiranten und Offiziere des Beurlaubtenstandes des Trains. — *Berlin*, Mittler, 1903. Prix : 4 fr 15 c.

Krag (colonel). — Lommebog for Feltartilleriets Befal (Aide-mémoire de l'officier d'artillerie de campagne). — *Christiania*, Signal, 1903. Prix : 6 fr 25 c.

Zwenger. — Leitfaden für den Unterricht und die Ausbildung der Kanoniere und Fahrer der Feldartillerie. — *Berlin*, Vossische Buchhandlung, 1904. Prix : 95 c.

4. — Organisation et administration.

(Anonyme.) — L'armée et la flotte de la Russie. Composition et répartition en 1904. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 2 fr.

(Anonyme.) — Einteilung und Standorte des deutschen Heeres. — *Berlin*, Liebel, 1904. Prix : 40 c.

Carlowitz-Maxen (major). — Einteilung und Dislokation der russischen Armee. — *Leipzig*, Zuckschwerdt, 1904. Prix : 2 fr 25 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Moll (capitaine). — Infanterie montée à chameau. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 60 c.

Renaud (commandant). — Ordres, contre-ordres ; marches, contre-marches. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Ruffey (colonel). — Étude théorique sur l'attaque décisive. Rôle de l'artillerie dans l'attaque décisive. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr.

W. Coucheron-Aamot (lieutenant de vaisseau). — Die Geschichte Ostasiens nach dem Frieden von Shimonoseki. — *Leipzig*, Tietenbach. Prix : 2 fr 50 c.

G. von der Goltz. — Die Ausbildung der Infanterie für den Angriff. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 2 fr.

Kunz (major). — Kriegsgeschichtliche Beispiele aus dem deutsch-französischen Kriege von 1870-71 (17. Heft. — Die Kämpfe bei Fröschweiler und die Verfolgung der Franzosen). — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 6 fr 60 c.

A. Veltzé (capitaine). — Die Schlacht bei Adua. — *Vienne*, Seidel, 1904. Prix : 3 fr 75 c.

6. — Divers.

D. Boitelle. — Le meilleur modèle sous ses différents aspects et la question chevaline. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 5 fr.

G. Franche. — Manuel de l'ouvrier mécanicien. 4e partie. Engrenages et transmissions. — *Paris*, Tignol, 1903. Prix : 2 fr.

D'Ideville (comte). — Le raid national militaire Paris-Rouen-Deauville. 12-15 août 1903. — *Paris*, Le Soudier, 1904. Prix : 5 fr.

E. J. Marey. — Le vol des oiseaux. — *Paris*, Masson, 1890. Prix : 10 fr.

R. Pinon. — L'empire de la Méditerranée. — *Paris*, Librairie académique Perrin, 1904. Prix : 5 fr.

G. Sartori. — La technique des courants alternatifs à l'usage des électriciens, contremaîtres, monteurs, etc. Traduction française. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 15 fr.

B. Schoenbeck. — Das Scheuen der Pferde, dessen Ursachen, Folgen und Abhilfe. — *Leipzig*, Zuckschwerdt, 1904. Prix : 2 fr.

Spohr (colonel). — Die Logik in der Reitkunst. — *Stuttgart*, Schickhardt et Ebner, 1903. Prix : 3 fr 50 c.

C. H. Stratz. — Die Körperformen in Kunst und Leben der Japaner. — *Stuttgart*, Enke, 1904. Prix : 10 fr 75 c.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Mars.* — Rupture du combat d'après l'État-Major allemand. — Projet de règlement russe sur le service en campagne. — Règlement allemand sur les aérostiers. — Réorganisation de l'armée bulgare. — Réorganisation du ministère de la guerre anglais. — Personnel de réserve pour l'école de tir de Jüterbog. — Grandes manœuvres de 1904 en Allemagne. — Budget de la guerre en Espagne pour 1904. — Organisation de l'artillerie espagnole. — École centrale de tir de l'armée espagnole. — Budget de la guerre 1904 en Hollande. — Les formations russes mobilisées en Extrême-Orient. — Augmentation de l'artillerie serbe. — Budget de la guerre 1904 en Suisse.

Revue d'histoire. — *Mars.* — Études historiques sur l'artillerie régimentaire. — La guerre de 1870-71. Journée du 16 août en Lorraine.

Revue d'infanterie. — *N° 207.* — Le combat moderne. — Cheminement des troupes sous le feu. — L'armée de l'avenir.

Revue de cavalerie. — *Mars.* — Aux amateurs de stratégie. — Origines de la cavalerie française. — Races chevalines du Soudan français. — Essai de règlement à cheval pour l'artillerie. — L'art de conduire. — L'entraînement à la nage.

Revue du génie. — *Mars.* — Acquisitions d'immeubles par le département de la guerre. — Les puits et les forages au Sahara. — Batteries de côte masquées. — Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographique. — Utilisation électrique de l'énergie disponible des chutes d'eau.

Revue des troupes coloniales. — *Mars.* — Vallée du Yang-Tsé. — Notes sur le Japon. — La Corée. — Port-Arthur.

Revue du service de l'intendance militaire. — *Février.* — L'ajonc et la mélasse. — Analyse chimique des conserves de viande. — Meilleurs procédés d'achats de denrées agricoles. — Radium.

Revue militaire universelle. — *N° 144.* — Souvenirs de Tunisie et d'Algérie. — A propos du train Renard.

Spectateur militaire. — *N° 323.* — De Bourges à Villersexel (*suite n° 324*). — La campagne turco-russe de 1877-1878 (*suite n° 324*). — Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (*suite n° 324*). — Manuel de gymnastique italien (*suite n° 324*). = *N° 324.* — Souvenirs de Tunisie et d'Algérie.

Revue du Cercle militaire. — *N° 10.* — La guerre russo-japonaise (*suite n°s 11, 12 et 13*). — Main-d'œuvre militaire (*suite n° 11*).

— Les réunions de sous-officiers (*suite nos 11, 12 et 13*). — La vie militaire austro-hongroise (*suite nos 11, 12 et 13*).

Journal des sciences militaires. — *Mars.* — Pseudo-tendances nouvelles de l'armée allemande. — L'officier éducateur. — L'armée de l'avenir. — Organisation de l'armée coloniale. — L'artillerie de la marine. — Instruction des officiers au moyen du jeu de la guerre, des exercices sur la carte et des exercices de cadre. — Le rôle du corps détaché dans la guerre moderne. — La guerre de la Succession d'Autriche (1740-1748). — La cavalerie allemande pendant la campagne de la Loire 1870-71.

Revue de géographie. — *Mars.* — La guerre russo-japonaise. — Le conflit russo-japonais. — Italie d'aujourd'hui et d'autrefois.

Revue maritime. — *Février.* — La préparation de l'expédition d'Irlande de 1796. — Instructions nautiques. Leur rédaction. — Déflecteur de Collongue. — Législations maritimes étrangères. — Les pêcheries du banc d'Arquin.

Armée et marine. — *N° 263.* — Armement des Russes et des Japonais. — Guerre russo-japonaise (*suite nos 264, 265 et 267*). = *N° 264.* — La marine japonaise. = *N° 265.* — Division navale de Cochinchine. = *N° 266.* — La défense des passes. = *N° 267.* — Défense d'une place maritime.

Revue des Deux-Mondes. — *15 mars.* — L'Allemagne et Napoléon en 1813. — L'éclairage à Paris, à Londres et à Berlin. — Le Japon et ses ressources dans la guerre actuelle. = *1er avril.* — Le suffrage universel et l'évolution des partis politiques. — Napoléon III et le général Dufour. — Tapis et tapisseries. — Les missions chrétiennes et leur rôle civilisateur.

Revue de Paris. — *15 mars.* — Armées de la Chine. — Fez. = *1er avril.* — Défense sanitaire de l'Europe. — Tchemoulpo et Vladivostok.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 10.* — Failles et plis. = *N° 11.* — Solubilité du silicium dans le zinc et le plomb. — Nouveau mode de formation du carbure de calcium. — Paludisme et moustiques à Suez. — Mesure optique de la différence de deux épaisseurs. — Propagation anormale de la lumière dans les instruments d'optique. — Pouvoir rotatoire de certains corps pour les rayons *n*. — Appareil pour régulariser le fonctionnement des trompes à vide. — Dosage des matières protéiques végétales. = *N° 12.* — Unité de formation des combustibles minéraux. — L'étincelle électrique et la chronophotographie des mouvements rapides. — Action de l'acide

formique sur l'organisme (*suite n° 13*). = *N° 13*. — Séparation du chrome et du vanadium. — Résistance des rats à l'arsenic.

Annales des mines. — *Février*. — Statistique de l'industrie minérale belge en 1902.

Annales des ponts et chaussées. — *4e trimestre 1903*. — Flexions des poutres rectangulaires. — Tracé géométrique des paraboles cubiques. — Train automobile Renard.

Revue technique. — *N° 5*. — Les automotrices en Angleterre. — Métropolitain de Paris (*suite n° 6*). — Moteurs à gaz pauvre. — Attaque et défense des côtes par les torpilles (*suite n° 6*). — Le port de Cette (*suite n° 6*). — Analyse des alcools. — L'alcool source d'énergie. — Redressement des images photographiques. = *N° 6*. — L'électricité agricole. — Matériaux artificiels à base de chaux et de sable. — *Exerciser* pour les poumons.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *Janvier*. — Générateurs marins à tubes d'eau et à grande production. — Alimentation de Paris en eau potable. — Laboratoire de mécanique de l'École technique supérieure de Berlin. — Tunnel du Simplon. — Fabrication électrolytique des tubes en cuivre. — Mesure des températures très élevées.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Mars*. — Pile à liquide immobilisé. — Nouveau système de raccord pour tuyaux dit « joint instantané ». — Surchauffeur Schwoerer. — Typosouffleur Delmas. — Ascenseurs Samain des magasins du Printemps. — Métier à tisser automatique Harriman. — Chaleurs spécifiques de la vapeur surchauffée. — Utilisation des chaleurs perdues des fours à ciment dans les chaudières.

Bulletin technologique. — *Mars*. — Réglage automatique des turbines électriques. — Régulateur électrique Gin. — Fabrication électrique de l'acier par le procédé Gin. — Moulures pour canalisations électriques intérieures. — Allongement des courroies de transmission en cuir. — Durée des brevets d'invention français.

Le Génie civil. — *N° 1134*. — Le laboratoire de mécanique du Polytechnikum à Zurich. — Les aciers au chrome (*suite n° 1135*). — Traction électrique par courant alternatif simple. — Action protectrice du ciment sur le fer. = *N° 1135*. — Accumulateur de vapeur Rateau. — Locomotive électrique et prise de courant par ligne aérienne. — Recherches sur l'acier au tungstène. — Chemin de fer de Bagdad. — Clapet de sûreté. — Nouveaux procédés pour le traitement des minerais sulfurés mixtes de plomb et de zinc. — Machine horizontale à forer et aléser. — Automotrice à vapeur Turgan de la Compagnie du Nord. = *N° 1136*. — Élévation directe des liquides par l'air comprimé. — Chemin de fer

d'Orenbourg à Tachkent. — Expériences sur les aciers pour outils à grande vitesse. = *N° 1137*. — L'accumulateur Edison. — Allumage à basse tension Caron. — Grands magasins à blé récents. — Chemin de fer transhellénique. — Épaillage chimique.

Journal de physique. — *Mars*. — Travail d'aimantation des cristaux. — Nouveau spectroscope autocollimateur.

Annales de chimie et de physique. — *Mars*. — Polarisation des électrodes de platine, d'or et de palladium.

Journal de chimie physique. — *Février*. — Diminution de densité de certains corps à la suite d'une forte compression. — Loi du déplacement de l'équilibre par des variations de pression. — Propriétés des électrolytes dans les dissolvants autres que l'eau.

La Nature. — *N° 1606*. — Exploitation du canal de la Baltique. — Pygmées de l'Afrique centrale. — Sels de radium (*suite n° 1608*). — Torpille Whitehead. = *N° 1607*. — L'aviation et le vol des oiseaux. — Automobiles Hagen. — Accumulateur-régénérateur de vapeur. — Les pompes à incendie automobiles. = *N° 1608*. — La photogravure. — Labourage électrique. = *N° 1609*. — Lumière zodiacale. — Radium et hélium. — Concours d'aviation. — Torpille Howel. — Nouveau pont suspendu de New-York. — Vélodrome d'hiver.

Revue scientifique. — *N° 10*. — Propulseurs aériens. — La vision monoculaire. — Tubes en acier au nickel. = *N° 11*. — La photogrammétrie en hydrographie. — Fatigue et entraînement physique. = *N° 12*. — Réglementation des salaires. — Travail et plaisir. — Postulatum d'Euclide. — Action des venins de serpents. — Enseignement élémentaire de la mécanique. = *N° 13*. — Celluloïd. — Mécanisme respiratoire. — Navire danois amphibie. — Transport des minerais par automobiles en Algérie.

Le Yacht. — *N° 1356*. — Nos croiseurs cuirassés modernes. — La suppression de la direction des défenses mobiles. — Le croiseur-cuirassé « Léon-Gambetta ». = *N° 1358*. — Nous faut-il deux escadres ? — Moteurs Lozier. — Les navires de commerce neutres en temps de guerre. — Observatoire de météorologie et navigation.

Le Monde illustré. — *N° 2449*. — Stratégie et tactique japonaises. = *N° 2453*. — Notes sur le Japon. — Invalides aux États-Unis.

Illustration. — *N° 3184*. — Les fusils russes et japonais. = *N° 3185*. — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 3186 et 3187*). — Port-Arthur. — A la frontière turco-bulgare. — Escadre russe de la mer Noire. — Le système métrique et les colonies anglaises. — Nouvel arbre plus léger que le liège. — Nouveau mors de bride système Lamarque. = *N° 3187*. — Aérostation en mer. — Coefficient de protection des vêtements contre le froid. — Volant-moteur Séja.

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Armement des Russes et des Japonais (**A. Mar.** 263, *6 c.*).
Artilleries japonaise et russe (**Fr. M.** 6046, *1 c.*).
Torpilles Whitehead (**Nat.** 1608, *5 c.*).

Concours de fusils automatiques à Bisley (**A. N. Gaz.** 2301, *1/2 c.*).
L'artillerie de bord aux États-Unis (**A. N. J.** 2113 et 2115, *3 c.*).
État actuel de l'artillerie en Europe (**Es. It.** 29, *1 c.*).
La question du canon de campagne en Autriche (**Int. R.** mars et supp. 60, *3 p.*; **Schw. Z.** 3, *13 p.*).
Le nouveau matériel allemand à tir rapide (**Int. R.** supp. 60, *1 p. 1/2*; **Jahrb.** 390, *1 p. 1/2*; **Riv. A. G.** fév., *1 p.*; **Riv. M.** mars, *2 p.*; **R. M. Suiss.** mars, *2 p. 1/2*).
Fusil ne faisant pas de bruit (**Kr. Zeits.** 3, *1 p.*).
Appareil pour tirer à la cible sans cartouche (**Kr. Zeits.** 3, *1/2 p.*).
Le nouveau canon de campagne italien (**Mitt.** 3, *4 p. 1/2*).
Le canon de campagne en 1904 (**Proc.** 11 et 12, *16 p.*).
Les affûts à déformation. Théorie mécanique, construction, rendement (**R. A. Belg.** mars, *26 p.*).
L'artillerie à tir rapide Ehrhardt en Norvège (**R. A. Belg.** mars, *12 p.*; **Riv. A. G.** fév., *4 p.*).
Nouvel armement pour l'artillerie belge (**R. A. Belg.** mars, *1 p.*).
Le nouveau canon de montagne autrichien (**Riv. A. G.** fév., *1 p.*).
Le canon à tir rapide en Hollande (**R. M. Suiss.** mars, *2 p. 1/2*; **Rouss. Inv.** 30, *1/2 c.*).
Boucliers pour canons de campagne (**Ueb.** 21, *2 c.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Balle divisible Weiss pour stand en Autriche (**D. A. Z.** 12, *1/2 c.*).
Explosifs et explosions (**Proc.** 11 et 12, *17 p.*).
Poudres sans fumée pour le tir réduit (**Proc.** 11 et 12, *2 p.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

La vision monoculaire (**R. Sc.** 10, *4 c.*).

Le canon à tir rapide comme télémètre et comme hypsomètre (**Art. J.** 2, *16 p.*).

Préparation au tir de campagne (**Art. J.** 2, *11 p.*).
Le goniomètre du commandant de batterie (**Art. J.** 2, *7 p.*).
Observateurs latéraux pour le tir sur les ballons (**Art. J.** 2, *19 p.*).
Tables de tir de l'artillerie à tir rapide (**Art. J.** 3, *22 p.*).
Effet du tir de combat collectif de l'infanterie (**Jahrb.** 390, *17 p.*).
Le tir courbe du shrapnel de l'obusier léger de campagne (**Jahrb.** 390, *4 p.*; **Kr. Zeits.** 3, *30 p.*).
Ligne de mire indépendante Krupp (**Jahrb.** 390, *1/2 p.*).
Appareils de pointage des canons (**Kr. Zeits.** 3, *8 p.*).
L'hyposcope [*tir masqué au fusil*] (**Kr. Zeits.** 3, *1 p.*).
Mesure des vitesses avec les appareils de chute électro-balistiques (**Mitt.** 3, *14 p.*).
Procédé automatique de réglage pour l'artillerie (**M. Woch.** 26, *7 c.*; **Schw. Z.** 3, *8 p.*).
Pour cent comparés de bons et médiocres tireurs (**M. Woch.** 39, *3 c.*).
Enseignement et pratique du tir d'infanterie (**R. A. Belg.** mars, *16 p.*).
Les tirs de guerre de l'infanterie (**R. A. Belg.** mars, *4 p.*).
Pointage indirect dans l'artillerie de siège (**Riv. A. G.** fév., *35 p.*).
Tirs de combat à double action de l'artillerie (**Streffl.** mars, *4 p.*).
Concours de tir de batteries de forteresse russes (**Streffl.** mars, *2 p. 1/2*).

4. — Instruction et manœuvres.

Essai de règlement à cheval pour l'artillerie (**R. Cav.** mars, *8 p.*).
Projet de règlement russe de service en campagne (**R. M.** mars, *14 p.*).
Règlement allemand des aérostiers (**R. M.** mars, *21 p.*).
Grandes manœuvres de 1904 en Allemagne (**R. M.** mars, *1 p.*).
Fatigue et entraînement physique (**R. Sc.** 11, *3 c.*).
Manuel de gymnastique italien (**Sp. M.** 323 et 324, *35 p.*).
Manœuvres allemandes 1904 (**Bul. P. B.** 477, *1 p. 1/2*; **Riv. M.** mars, *48 p.*).
Modifications au manuel de gymnastique allemand (**M. Woch.** 32, *3 c. 1/2*).
Écoles à feu bavaroises et saxonnes en 1904 (**M. Z.** 11, *1/2 c.*).
Écoles à feu de l'artillerie à pied allemande 1904 (**M. Z.** 12, *20 l.*).
Conduite et dressage des explorateurs d'artillerie (**Riv. A. G.** fév., *35 p.*).
Manœuvres 1903 dans l'Europe occidentale (**Voen. S.** 3, *14 p.*).

5. — Organisation et administration.

Composition de la marine allemande (**Fr. M.** 6025, *1/2 c.*).
Le service de deux ans (**Fr. M.** 6027, 6028, 6037, 6049 à 6051, *11 c. 1/2*).

La cavalerie japonaise (**Fr. M.** 6034, *1/2 c.*).
Ressources financières du Japon (**Fr. M.** 6036, *1 c. 1/2*).
Composition de l'armée allemande (**Fr. M.** 6047, *30 l.*).
Organisation de l'armée coloniale (**J. Sc. M.** mars, *16 p.*).
L'artillerie de la marine (**J. Sc. M.** mars, *21 p.*).
Les réunions de sous-officiers (**R. Cerc.** 10 à 13, *20 c.*).
Notes sur le Japon (**R. Col.** mars, *16 p.*).
Le Japon et ses ressources dans la guerre actuelle (**Revue des Deux Mondes**, 15 mars, *31 p.*).
Études historiques sur l'artillerie régimentaire (**R. H.** mars, *58 p.*)
Réorganisation de l'armée bulgare (**R. M.** mars, *12 p.*).
Réorganisation du ministère de la guerre anglais (**R. M.** mars, *2 p.*)
Personnel de réserve de l'École de tir de Jüterbog (**R. M.** mars, *1 p.*)
Budget de la guerre 1904 en Espagne (**R. M.** mars, *2 p.*).
Organisation de l'artillerie espagnole (**R. M.** mars, *1 p.*).
Budget de la guerre 1904 en Hollande (**R. M.** mars, *1 p.*).
Augmentation de l'artillerie serbe (**R. M.** mars, *2 p.*).
Budget de la guerre 1904 en Suisse (**R. M.** mars, *3 p.*).
École centrale de tir de l'armée espagnole (**R. M.** mars, *5 p.*).

Le commandement et les troupes dans la guerre russo-japonais (**A. Bl.** 11, *3 c.*).
Le corps de l'Ordnance aux États-Unis (**A. N. J.** 2113, 2116 et 2117 *2 c. 1/2*).
Budget militaire anglais 1903-1904 (**Bul. P. B.** 477, *1/2 p.*).
Réorganisation de l'armée bulgare (**Int. R.** mars, *1 p.*; **M. Z.** 1 *2 c.*; **Streffl.** mars, *3 p.*).
Limites d'âge, soldes et sous-officiers au Japon (**Int. R.** mars, *9 p.*
Budget militaire autrichien 1904 (**Int. R.** mars, *1 p.*).
Budget militaire italien 1904-1905 (**Jahrb.** 390, *1 p. 1/2*; **Streff** mars, *1 p.*).
Batterie à 6 ou 4 pièces (**M. Spec.** mars, *9 p.*).
Budget de la marine anglaise 1904-1905 (**M. Woch.** 32, *3 c. 1/2* **Ueb.** 21, *2 c. 1/2*).
Les trains d'un corps d'armée (**M. Z.** 10, *3 c.*).
Effectifs des officiers hollandais (**M. Z.** 11, *1/2 c.*).
Les effectifs anglais en 1904-1905 (**M. Z.** 13, *1 c.*).
Composition de l'armée allemande (**Riv. A. G.** fév., *1 p.*).
Le service de deux ans en Allemagne (**Riv. M.** mars, *27 p.*).
Réorganisation militaire de la Suisse (**R. M. Suiss.** mars, *13 p.*).
Projet de réorganisation de l'artillerie grecque (**Rouss. Inv.** 2 *1/2 c.*).
Organisation militaire et navale du Japon (**Rouss. Inv.** 29, *1 c.*).
Composition de l'artillerie roumaine (**Rouss. Inv.** 30, *1/2 c.*).

Réorganisation de l'artillerie suisse (**Rouss. Inv.** 30, *1/4 c.*).
L'armée allemande en 1903 (**Streffl.** mars, *10 p.*).
L'armée russe en 1903 (**Streffl.** mars, *7 p.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Guerre russo-japonaise (**A. Mar.** 264, *4 c.*; **Fr. M.** 6025 à 6051, *34 c. 1/2*; **Géog.** mars, *22 c.*; **Ill.** 3185 à 3187, *17 c.*; **R. Cerc.** 10 à 12, *38 c.*).
Port-Arthur (**Ill.** 3185, *1 c.*; **R. Col.** mars, *15 p.*).
Pseudo-tendances nouvelles de l'armée allemande (**J. Sc. M.** mars, *39 p.*).
Le combat moderne (**R. Inf.** 207, *39 p.*).
Cheminement des troupes sous le feu (**R. Inf.** 207, *18 p.*).
Rupture du combat d'après l'État-Major allemand (**R. M.** mars, *25 p.*).
Attaque et défense des côtes par les torpilles (**R. Techn.** 5 et 6, *13 c.*).
Histoire de l'Annam et du Tonkin (**Sp. M.** 323 et 324, *23 p.*).
La campagne turco-russe de 1877-1878 (**Sp. M.** 323 et 324, *21 p.*).
La guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 9 à 13, *12 c.*; **A. N. Gaz.** 2301 à 2304, *6 c.*; **A. N. J.** 2115 à 2117, *5 c.*; **D. A. Z.** 9 à 13, *9 c. 1/2*; **M. Woch.** 29, 30, 36 et 39, *26 c.*; **M. Z.** 10 à 13, *10 c. 1/2*; **Riv. M.** mars, *48 p.*; **Rouss. Inv.** 27 à 30; **Streffl.** mars, *36 p.*).
Les armées russe et japonaise en Extrême-Orient (**A. Bl.** 13, *1 c. 1/2*; **Jahrb.** 390, *7 p.*; **J. M. Serv.** 128, *5 p.*; **M. Spec.** mars, *9 p.*; **Ueb.** 20, *3 c.*).
Approvisionnement et remplacement des munitions (**Bul. P. B.** 476, *18 p.*).
Pour ou contre l'obusier de campagne (**Jahrb.** 390, *13 p.*).
Défense des côtes aux États-Unis (**J. M. Serv.** 128, *8 p.*).
Emploi individuel du canon de campagne à tir rapide (**Kr. Zeits.** 3, *5 p.*).
La campagne d'Omdurman (**M. Woch.** Ann. 1 et 2, *34 p.*).
Deux mois dans l'armée russe (**M. Woch.** Ann. 1 et 2, *45 p.*).
Les Anglais au Thibet (**Rouss. Inv.** 27, *1 c.*).
Le bombardement de Paris (**M. Z.** 10, *4 c.*).
L'attaque d'après les enseignements de la guerre sud-africaine (**Org.** 2, *12 p.*).
Théâtre de la guerre en Extrême-Orient (**Org.** 2, *60 p.*; **Ueb.** 21, *3 c.*).
L'armée japonaise et la situation militaire en Extrême-Orient (**R. A. Belg.** mars, *12 p.*).

Tactique de l'artillerie de campagne (**Schw. Z.** 3, *6 p.*).
La campagne du Somaliland (**Streffl.** mars, *6 p.*).
Opérations navales en Extrême-Orient (**Ueb.** 20, *4 c.*).
Port-Arthur (**Ueb.** 21, *2 c.*; **Voen. S.** 3, *13 p.*).
Le détachement du général Rennenkampf en Amour et en Mandchourie en 1900 (**Voen. S.** 3, *19 p.*).
Théorie des probabilités et approvisionnements de l'artillerie (**Voen. S.** 3, *9 p.*).
Documents officiels sur la guerre russo-japonaise (**Voen. S.** 3, *16 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Chemin de fer d'Orenbourg à Tachkent (**G. Civ.** 1136, *1/2 c.*).
Batteries de côte masquées (**R. G.** mars, *2 p.*).
Les propulseurs aériens (**R. Sc.** 10, *7 c.*).
Redressement des images photographiques (**R. Techn.** 6, *1 c.*).
Le Transsibérien et ses résultats (**Engg.** 1994, *4 c. 1/2*).
Chemin de fer de Corée (**Engg.** 1995, *2 c.*).
La télégraphie sans fil à la guerre (**Int. R.** supp. 60, *15 p.*).
Les pionniers et la guerre de siège (**Kr. Zeits.** 3, *25 p.*).
Projet d'ouvrage provisoire russe (**Mitt.** 3, *12 p.*).
Progrès et importance de l'aérostation pour la conduite de la guerre (**M. Woch.** 26, *7 c.*).
Port et fortifications de Wei-haï-Weï (**Rouss. Inv.** 28, *1 c.*).
Fortifications côtières en Extrême-Orient (**Ueb.** 20, *4 c.*).
Fortification des positions de campagne (**Voen. S.** 3, *9 p.*).
Communications militaires en Russie (**Voen. S.** 3, *13 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

Nouveau mode de formation du carbure de calcium (**Acad.** 11, *2 p.*).
L'étincelle électrique et la chronophotographie des mouvements rapides (**Acad.** 12, *2 p.*).
Séparation du chrome et du vanadium (**Acad.** 13, *3 p.*).
Surchauffeur Schwoerer (**B. S. E.** mars, *7 p.*).
Chaleurs spécifiques de la vapeur surchauffée (**B. S. E.** mars, *24 p.*).
Régulateur électrique Gin (**Bul. T.** mars, *44 p.*).
Fabrication électrique de l'acier [procédé Gin] (**Bul. T.** mars, *20 p.*).
Allongement des courroies de transmission (**Bul. T.** mars, *5 p.*).
Les aciers au chrome (**G. Civ.** 1134, *9 c.*).
Machine à peindre et à faire les enduits (**G. Civ.** 1134, *1/2 c.*).

Recherches sur l'acier au tungstène (**G. Civ.** 1135, *1 c.*).
Élévation des liquides par l'air comprimé (**G. Civ.** 1136, *6 c.*).
L'accumulateur Edison (**G. Civ.** 1137, *5 c. 1/2*).
Épaillage chimique (**G. Civ.** 1137, *2 c.*).
Allumage à basse tension Caron (**G. Civ.** 1137, *1 c.*).
Volant-moteur Séja (**Ill.** 3187, *1 c. 1/2*).
Générateurs à tubes d'eau, à grande production (**M. I. Civ.** 1, *24 p.*).
Fabrication électrolytique des tubes en cuivre (**M. I. Civ.** 1, *2 p.*).
Mesure des températures très élevées (**M. I. Civ.** 1, *1 p. 1/2*).
Sels de radium (**Nat.** 1606 et 1608, *16 p.*).
Automobiles Hagen (**Nat.** 1607, *4 c.*).
Accumulateur-régénérateur de vapeur (**Nat.** 1607, *3 c.*).
Les pompes à incendie automobiles (**Nat.** 1607, *5 c.*).
La photogravure (**Nat.** 1608, *8 c.*).
Train automobile Renard (**P. Ch.** 4e trimestre 1903, *11 p.*; **R. M. U.** 144, *17 p.*).
Le radium (**R. Int.** fév., *4 p.*).
Tubes en acier au nickel (**R. Sc.** 10, *1/2 c.*).
Postulatum d'Euclide (**R. Sc.** 12, *1 c.*).
Le celluloïd (**R. Sc.** 13, *4 c.*).
Les automotrices en Angleterre (**R. Techn.** 5, *3 c.*).
Moteurs à gaz pauvre (**R. Techn.** 5, *8 c.*).
L'alcool source d'énergie (**R. Techn.** 5, *2 c.*).
Moteur Lozier (**Y.** 1358, *3 c.*).

Aciers pour outils à grande vitesse (**Engg.** 1992, *3 c.*).
Mesure électrique de la température (**Engg.** 1992 à 1994, *6 c.*).
Mouvements des gaz dans les tuyaux (**Engg.** 1992, *7 c.*).
Contraction des veines liquides (**Engg.** 1993, *3 c.*).
Progrès de l'électrochimie (**Engg.** 1993, *2 c.*).
Chaudière Calthrop et Brewer pour automobiles (**Engg.** 1993, *1 c.*).
Pressions dans les moteurs à explosion (**Engg.** 1993, *2 c.*).
Règlement sur les automobiles en Angleterre (**Engg.** 1994, *1 c.*).
Indicateur de vitesse Vulcan (**Engg.** 1994, *1/2 c.*).
Vitesse des moteurs électriques (**Engg.** 1994, *6 c.*).
Barreaux d'essai en fonte (**Engg.** 1994, *2 c.*).
Machine à affûter les outils (**Engg.** 1995, *4 c.*).
Nouvelle forme de joint universel (**Engg.** 1995, *1/2 c.*).
Exposition automobile à l'Agricultural Hall (**Engg.** 1995, *3 c.*).
Patin bicyclette (**Kr. Zeits.** 3, *1/2 p.*).
Transports automobiles dans l'armée (**Proc.** 11 et 12, *11 p.*).
Le train Renard (**Streffl.** mars, *2 p. 1/2*).
Automobiles militaires Daimler (**Ueb.** 20, *3 c.*).

BIBLIOGRAPHIE

(MAI 1904)

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

La manœuvre d'Iéna (Étude sur la stratégie de Napoléon et sa psychologie militaire), par M. le général Bonnal. — *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 10 fr.

Cette étude, qui date de 1889 mais qui a été remaniée récemment par l'auteur, embrasse la période la plus glorieuse du règne de Napoléon, celle où « le grand Maître de la guerre se montre dans un parfait équilibre des facultés physiques, morales et intellectuelles ». C'est une des plus remarquables, sinon la plus remarquable, des monographies dues à la plume de M. le général Bonnal. Non seulement elle a le mérite d'avoir fourni le modèle et le point de départ de nombreux travaux analogues qui se sont inspirés de son esprit, mais on peut dire que la psychologie militaire de l'Empereur, sa méthode de raisonnement et ses procédés de calcul n'ont jamais été étudiés de plus près, ni envisagés sous un jour plus élevé.

Grâce à une documentation très complète, l'auteur a pu analyser « jour par jour et parfois heure par heure » l'évolution de la pensée impériale et la suivre dans son travail de résolution des problèmes stratégiques au fur et à mesure qu'ils se présentaient. Ses conclusions sont définitivement acquises et constituent la plus haute synthèse que nous possédions de l'art napoléonien à son apogée.

Au Tonkin pendant la Conquête, par F. Garcin. — *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 5 fr.

L'auteur de ce livre, qui a fait la campagne du Tonkin en 1884-1885 comme sergent d'infanterie de marine, nous présente aujourd'hui les lettres qu'il adressait à sa famille « telles qu'elles furent « écrites autrefois, au jour le jour, sous la vive impression des « scènes les plus pittoresques et des actes les plus émouvants ».

Il nous fait assister ainsi non seulement aux menus incidents de la traversée et de la vie de garnison à Hanoï, mais aussi aux actions

de guerre importantes auxquelles il prit part: déblocus de Tuyen-Quan, colonne de Lang-Son et deuxième délivrance des défenseurs de Tuyen-Quan, en un mot à tous ces événements qui causèrent jadis tant d'émotion en France et qui aboutirent à la création de notre empire de l'Indo-Chine.

Depuis 1885, l'auteur est devenu officier; il a fait un nouveau séjour au Tonkin, et il y est retourné encore comme fonctionnaire civil. Il prépare actuellement un nouveau volume : *Le Tonkin d'aujourd'hui*, dans lequel il se propose de nous montrer le rôle colonisateur de l'armée et de réagir contre les fâcheuses tendances qui empêchent nos compatriotes d'aller au loin porter leur activité et créer des débouchés pour l'industrie nationale.

Mécanisme et éducation des mouvements, par Georges Demeny, professeur de physiologie appliquée à l'École de gymnastique de Joinville-le-Pont. — *Paris*, Alcan, 1904. Prix : 9 fr.

Dans un ouvrage précédent (1) l'auteur avait exposé, avec une compétence toute particulière, le résultat de ses recherches expérimentales sur l'influence bienfaisante de l'exercice; il complète aujourd'hui ce travail par l'étude technique du mécanisme des mouvements, qu'il examine au triple point de vue cinématique, statique et dynamique.

Les explications anatomiques ont été réduites au strict nécessaire. L'éducateur physique n'a en effet besoin que de quelques notions assez élémentaires d'anatomie, mais il est indispensable qu'il sache exactement dans quel sens s'exercent les divers efforts développés par l'élève, quelle est leur intensité et comment elle varie à chaque instant. C'est le seul moyen qu'il ait de se rendre compte de l'action très différente des divers engins employés (espaliers, échelles, haltères, caoutchoucs, poids, etc.) et d'apprécier l'effet que peut exercer le mouvement exécuté sur le développement et l'éducation du système musculaire.

Après avoir fait une analyse très complète des divers mouvements et attitudes, M. Demeny examine la valeur éducative de chacun d'eux. C'est là un point très important, car non seulement tous ne sont pas également bons, mais il en est d'inutiles, de nuisibles, voire même de dangereux; il est donc indispensable de faire parmi

---

(1) Voir dans la *Revue d'artillerie*, t. 62, *Bibliographie*, p. CXLI : *Les bases scientifiques de l'éducation physique*, par Demeny. — Paris, Alcan, 1903.

eux un choix basé sur leur valeur propre, basé aussi sur les particularités propres à l'élève qui doit les exécuter.

Un chapitre très étendu est consacré à la locomotion naturelle, à la course et aux sauts, un autre à la locomotion avec les bras (suspensions diverses, appuis, grimper).

Les divers systèmes de locomotion artificielle (natation, canotage, équitation, vélocipédie, etc.) font l'objet d'un chapitre spécial.

Le dernier chapitre, extrêmement intéressant, est consacré à l'étude des conditions *économiques* de l'utilisation de la force musculaire. L'auteur signale en passant la différence entre le travail physiologique et le travail mécanique; il examine le rendement du moteur humain dans les différents exercices, notamment dans la marche et dans la course, et donne de précieuses indications sur les allures les plus économiques, les allures *optima*, question particulièrement importante au point de vue militaire.

On trouvera dans cet ouvrage nombre de travaux originaux, les uns inédits, les autres déjà publiés par M. Demenÿ en collaboration avec M. le docteur Marey, mais peu connus du grand public; on y trouvera également, à côté d'expériences extrêmement ingénieuses, la rectification d'un certain nombre d'hérésies mécaniques qui avaient acquis droit de cité en physiologie, enfin des considérations très curieuses sur les rapports de la science et de l'art dans le domaine de la représentation des mouvements.

Le livre de M. Demenÿ ne contient que des considérations élémentaires qui ne peuvent arrêter aucun lecteur; il est à lire tout entier et fera bientôt partie de la bibliothèque de tous ceux qui s'occupent d'éducation physique.

L'Hygiène du cheval de troupe et du mulet (en garnison), par le vétérinaire en 1er L. Morisot. — *Paris*, 1903, Baillière. Prix : 5 fr.

Cet ouvrage fait suite à un premier volume qui traitait de l'hygiène du cheval et du mulet en route, aux manœuvres et en campagne (1).

« Le cheval est une arme de combat..... il est donc nécessaire « que l'officier de cavalerie, comme l'officier d'artillerie, et tous les « officiers montés en général possèdent à peu près complètement « la science de l'hygiène du cheval qui n'est autre chose que la « science de *conserver et d'utiliser le cheval*. »

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 61, *Bibliographie*, p. XLVII.

L'auteur a donc cherché à mettre tous ses camarades en état d'appliquer les règles qui leur permettront d'avoir des chevaux bien portants et bien entraînés.

Les principales questions qu'il étudie sont les suivantes : habitation, alimentation, harnachement, ferrure, travail, hygiène des jeunes chevaux, hygiène de la peau et des membres, tics et vices, accidents et maladies.

Nous signalerons tout particulièrement, dans le très important chapitre sur l'alimentation, les passages relatifs à l'emploi du maïs, à l'*alimentation sucrée*, au régime du vert, à l'utilisation du sel marin, aux repas et abreuvoirs, aux soins à donner aux chevaux maigres, terreur des capitaines commandants.

Le chapitre sur le harnachement renferme d'excellentes indications pour tout ce qui concerne les blessures. L'auteur préconise entre autres moyens préventifs le tapis de paille allemand.

A propos du travail il montre la nécessité d'un entraînement poussé suffisamment loin, mais réglé par une sage progression. Il insiste sur l'importance parfois trop méconnue du pansage et donne à ce sujet d'utiles prescriptions de détail. Il indique enfin un certain nombre de procédés généralement fort ingénieux pour guérir les principaux tics ou vices.

En résumé, *L'Hygiène du cheval de troupe et du mulet* est un excellent manuel pratique qui rendra à tous les officiers les meilleurs services.

Ordres, contre-ordres ; marches, contre-marches, par le commandant breveté Renaud. — *Paris*, Charles-Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Sous ce titre un peu énigmatique, l'auteur a réuni une série de conférences visant toutes au même but : « Développer la confiance mutuelle en montrant les difficultés auxquelles se heurte le commandement en guerre et les efforts que chacun doit être prêt à donner en toutes circonstances pour permettre au chef de remplir sa mission. »

La situation matérielle et morale du soldat en temps de paix est si différente de celle où il se trouvera brusquement jeté en temps de guerre qu'on peut se demander s'il ne « passera pas sans dommage » de la paisible vie de garnison à la rude vie de campagne. Il importe qu'il sache d'avance ce qui l'attend pour que sa confiance en ses chefs ne subisse pas d'atteinte.

Le but de l'auteur est de l'instruire à cet égard par des exemples historiques bien choisis, en lui montrant, au cours des manœuvres

les mieux conduites, Montenotte, Arcole, Ulm ou Iéna, « l'état d'âme » d'un officier ou d'un soldat de telle unité particulière, parmi les ordres ou les contre-ordres qui se croisent, les marches ou les contre-marches qui se succèdent.

A la fois amusante et instructive, la lecture de cet excellent petit livre se recommande à ceux qui ont à commander, comme à ceux qui ont à obéir.

Souvenirs du général Championnet, par MAURICE FAURE. — *Paris*, Flammarion, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

Avec un tact très sûr, l'auteur a extrait des *Mémoires* inédits de Championnet les faits les plus intéressants de la vie de ce général, divisionnaire à trente-deux ans, commandant en chef à trente-six, mort à trente-sept, le héros de la victoire de Fleurus, le conquérant de Naples, l'une des « figures les plus nobles et les plus attachantes que l'épopée révolutionnaire ait mises en lumière ».

Par les renseignements nouveaux qu'il nous fournit sur cette belle existence de soldat, imparfaitement connue jusqu'ici et parfois peu équitablement jugée, M. Faure rend à Championnet la place à laquelle lui donnaient droit ses talents militaires, ses vertus privées et les grands services rendus par lui à la patrie.

On lira avec un intérêt particulier les pages où Championnet expose son rôle dans la glorieuse journée de Fleurus, puis dans la campagne de 1796 en Allemagne, enfin à Naples, dans ses démêlés avec les commissaires civils, qui provoquèrent si mal à propos son injuste arrestation, aventure qui ne fit d'ailleurs que tourner à son honneur et profiter à sa renommée.

Souvenirs d'un claqueur et d'un figurant, par MAXIMIN ROLL. — *Paris*, Bureaux du « Magasin pittoresque », 1904. Prix : 2 fr.

L'auteur de cette amusante et spirituelle plaquette est un fervent de l'art dramatique en général et de la Comédie-Française en particulier. Pénétré du fameux précepte « Qui aime bien châtie bien », il le met en pratique avec une fougue juvénile, prompte aux enthousiasmes comme à la critique, mais on excusera ses jugements parfois sévères en raison du souffle d'ardente conviction qui anime toutes les pages de son livre et de l'audace généreuse avec laquelle il ne craint pas de s'attaquer aux idoles du jour, réservant ses hommages désintéressés aux humbles et aux morts auxquels vont ses préférences.

A une époque où tout ce qui touche au théâtre a pour le public un attrait particulier, ce petit livre, sincère et vécu, bourré de souvenirs personnels piquants et de curieuses anecdotes, sera un régal pour tous ceux qui, après le labeur journalier, aiment à demander à l'art dramatique le délassement nécessaire à leur esprit.

Régulateur électrique, par M. Gin. — Extrait du *Bulletin de la Société internationale des électriciens* [1] (février 1904). — *Paris*, Gauthier-Villars, 1903.

Ce mémoire est consacré à la description et à l'étude analytique du fonctionnement d'un régulateur électrique pour moteurs hydrauliques.

Dans les moteurs de ce genre, l'action directe du régulateur est impossible sur la vanne dont la manœuvre exige des efforts considérables; aussi est-on dans l'obligation d'interposer entre ces deux organes un moteur — électrique, dans le cas actuel — pour la commande de la vanne. L'organisation du moteur et de ses liaisons avec le générateur et la vanne présentent des particularités fort intéressantes qui sont exposées et analysées dans ce travail.

Répertoire bibliographique de la Librairie française pour 1903 (4e année), par D. Jordell. — *Paris*, Nilsson, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Ce répertoire est formé par la réunion de livraisons mensuelles contenant le classement par rubriques des livres récents ainsi que des index alphabétiques par noms d'auteurs et par matières. Il constitue avec les trois volumes précédemment parus le résumé de la production littéraire et scientifique de notre pays depuis le commencement du nouveau siècle.

Condotta e addestramento degli esploratori di artiglieria da campagna, par le capitaine R. Segre. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

« Il est universellement reconnu aujourd'hui que, sous peine de « s'exposer à une destruction prématurée, l'artillerie doit faire une « reconnaissance complète de la position qu'elle doit occuper. D'un

(1) 2e série. Tome IV, no 32.

« autre côté, il est certain qu'un tir non contrôlé conduit forcément « à une dépense exagérée de munitions.

« Or, il est impossible au commandant de l'artillerie de faire à lui « seul cette reconnaissance, et le contrôle du tir ne pourra pas tou- « jours s'exécuter de l'emplacement des batteries.

« Il était donc utile, sous l'influence des idées en cours à l'étran- « ger, et surtout sous la pression des circonstances, de constituer « un organe apte à remplir ce double rôle. »

De fait, un décret du 3 juin 1903 prescrivait en Italie la formation d'éclaireurs d'élite (*esplorati scelti*) pour les batteries de l'artillerie montée et à cheval. Mais les indications relatives à l'emploi et au dressage de ces éclaireurs étaient restées assez vagues et le capitaine Segre a été conduit à réunir en une petite brochure toutes les prescriptions réglementaires. En discutant celles-ci, en les reliant et en les complétant, il a réussi à constituer un projet de règlement qu'il soumet à l'appréciation de ses camarades.

Dans la première partie de son livre, il traite du rôle et de l'emploi des éclaireurs. Dans la deuxième partie, il s'occupe de leur instruction théorique et pratique et enfin, dans un dernier chapitre, il indique les signaux à employer et donne quelques détails sur les fanions en usage en Italie, les signes conventionnels des cartes et les formules de détermination rapide des distances.

Dans un index bibliographique fort complet, l'auteur rappelle les travaux publiés ici même par le général Percin, le commandant Aubrat et le capitaine Claudot, travaux auxquels il a fait de larges emprunts.

Cañon Maxim-Nordenfelt semi-automatico de 57^{mm}, marca IA 1898, par l'enseigne de vaisseau D. Emilio J. Beltrame. — *Buenos-Ayres*, Loubière, 1904. Prix : 1 fr.

Ce petit opuscule contient la description complète du canon Maxim-Nordenfelt semi-automatique de 57^{mm}, les indications nécessaires pour sa manœuvre et des tables de tir allant jusqu'à 4 000 m. C'est une excellente monographie qui, dans tous les pays de langue espagnole, rendra les meilleurs services aux officiers désireux de se familiariser avec le maniement d'une pièce déjà fort répandue.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

F. Heise. — Sprengstoffe und Zündung der Sprengschüsse. — *Berlin*, Springer, 1904. Prix : 8 fr 75 c.

Knobloch (capitaine). — Die Munition der k. u. k. Land- und Schiffs-Artillerie. — *Vienne*, chez l'auteur, 1903. Prix : 1 fr 25 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

P. Charbonnier (commandant). — Traité de balistique extérieure. — *Paris*, Béranger, 1904. Prix : 25 fr.

3. — Instruction et manœuvres.

G. Duruy. — L'officier éducateur. — *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

4. — Organisation et administration.

Brun (capitaine). — L'armée économique par l'avancement. — *Paris*, Michel, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Janson (général). — Die Wehrkraft Japans. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 2 fr 25 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

P. Alombert et **J. Colin** (capitaine). — La campagne de 1805 en Allemagne. Tome III. — *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 25 fr.

Fabry (lieutenant). — Campagne de Russie 1812. Tome IV. — *Paris*, Chapelot, 1903. Prix : 25 fr.

J Macalik (colonel) et **A. Langer** (capitaine). — Der Kampf um Gürtelfestungen, 4. Heft. — *Vienne*, Seidel, 1904. Prix : 4 fr 50 c.

(Anonyme). — Der russisch-japanische Krieg. (2-7. Beihefte zur *Marine-Rundschau*.) — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix des 6 fascicules : 2 fr 65 c.

6. — Divers.

D. Jordell. — Répertoire bibliographique de la librairie française. — *Paris*, Nilsson, 1903. Prix : 3 fr 50 c.

F. Ephraïm (docteur). — Das Vanadin und seine Verbindungen. — *Stuttgart*, Enke, 1904. Prix : 4 fr 50 c.

H. Irwing-Hanckock. — Jiu-jitsu. Physical training for women by japanese methods. — *Londres*, Putnam, 1904. Prix : 6 fr 25 c.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Avril.* — Idées allemandes sur le rôle et l'emploi de la cavalerie. — Projet d'instruction russe pour le combat. — Réformes en projet dans l'armée austro-hongroise. — La rupture du combat d'après l'État-major allemand. — Budget de l'armée anglaise 1904-1905. — Convocation de réservistes et de landwehriens en Allemagne en 1904. — Cours d'information pour les généraux allemands à l'École de tir de l'artillerie de campagne. — Écoles à feu de l'artillerie à pied en 1904. — Écoles à feu de l'artillerie bavaroise en 1904. — Nouveau fusil aux États-Unis. — Adoption d'une bêche de crosse dans l'artillerie roumaine. — Budget roumain de la guerre 1904-1905. — Le Transsibérien en avril 1904. — Budget russe de 1904.

Revue d'histoire. — *Avril.* — Études historiques sur l'artillerie régimentaire. — Mémoires du colonel Leclaire. — La guerre de 1870-1871. Journée du 16 août en Lorraine et journée du 17 août.

Revue d'infanterie. — *N° 208.* — Les grandes manœuvres en 1903. — L'armée de l'avenir. — Simplification des règlements de manœuvres de l'infanterie. — Cheminement des troupes sous le feu.

Revue de cavalerie — *Avril.* — Le passage difficile. Décision, exécution. — L'équitation au manège. — Aux amateurs de stratégie. — Dialogues d'éclopés. — Principes et procédés de dressage.

Revue du génie. — *Avril.* — Opérations du tracé du chemin de fer de la Côte d'Ivoire. — Levers à la corde et au son. — Installation automatique pour soins de propreté. — L'Académie militaire technique de Berlin. — Tire-fond avec garniture.

Revue des troupes coloniales. — *Avril.* — Russes et Anglais en Asie centrale. — Géologie de la région de Dori. — Zootechnie du Petchili. — La masse de baraquement à Madagascar. — Médecine pratique en campagne. — L'œuvre du Transsibérien.

Revue du train des équipages. — *Avril.* — Voitures employées au Soudan. — Chemin de fer de Tlemcen au Maroc.

Revue du service de l'intendance militaire. — *Mars.* — Alimentation des troupes dans les campagnes lointaines. — Administration et discipline des armées de Napoléon. — Travaux de Millon sur les blés. — Composition chimique du son. — Valeur du sucre dans l'alimentation du soldat. — Cuisine militaire en Norvège.

Revue maritime. — *Mars.* — Le pavillon national en Extrême-Orient. — L'emploi des sous-officiers dans la marine de guerre.

Journal des sciences militaires. — *Avril.* — Le service militaire

aux colonies. — Les sièges et l'occupation française de Danzig de 1807 à 1813. — Les armes à feu portatives des armées actuelles et leurs munitions. — L'artillerie de la marine. — Le Morvan dans la défense de la France. — La guerre de la succession d'Autriche (1740-1748). — Une division allemande d'infanterie au combat. — Le chargement du soldat. — Selles d'artillerie.

Revue de Géographie. — *Avril.* — Guerre russo-japonaise. — En Mongolie : Le pays des Saïotes. — Le Touat. — Campagne de la Casamance en 1903. — Traité franco-siamois. — Mission Lenfant.

Spectateur militaire. — *N° 325.* — Campagne turco-russe 1877-1878 (*suite n° 326*). — De Bourges à Villersexel (*suite n° 326*). — Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (*suite n° 326*). — Souvenirs de Tunisie et d'Algérie (*suite n° 326*). — Manuel de gymnastique italien (*suite n° 326*).

Revue du cercle militaire. — *N° 14.* — Le rapport sur la loi de deux ans (*suite nos 15 à 18*). — Guerre russo-japonaise (*suite nos 15 à 18*). — La vie militaire austro-hongroise (*suite nos 15 à 18*). = *N° 15.* — Expédition anglaise au Thibet (*suite nos 16 et 17*). = *N° 17.* — Réarmement de l'artillerie hollandaise. — Crédits pour le réarmement de l'artillerie suisse. = *N° 18.* — Causerie régimentaire. — Création de compagnies de mitrailleuses en Russie.

Armée et marine. — *N° 268.* — La guerre russo-japonaise (*suite nos 269 à 271*). = *N° 270.* — Hygiène militaire. — Torpille et torpilleurs. = *N° 271.* — Caractères généraux de la guerre moderne. — L'école de ski de Briançon.

Revue des Deux-Mondes. — *15 avril.* — Le retour de Varennes (*suite 1er mai*). — L'Amérique française et le centenaire de la Louisiane. — Les missions chrétiennes. = *1er mai.* — Les transformations du Maroc : Le Maghsen. — La guerre russo-japonaise et l'opinion européenne.

Revue de Paris. — *15 avril.* — Entre Niger et Tchad. — Ports de France. — Cimetières et temples japonais. — La révolte de l'Asie. = *1er mai.* — La matière et les atomes. — La torpille.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 15.* — Méthode graphique appliquée à la pathologie humaine. — Balance azimutale quadrifilaire. — Calcul de la chaleur de combustion des composés organiques azotés. — Travail statique du muscle. = *N° 16.* — Influence des pressions latérales sur la résistance des solides à l'écrasement. — Système d'amortissement barbelé. = *N° 17.* — Détermination de la différence de longitude par transport de l'heure.

Annales des mines. — *Février.* — Industrie minérale belge en 1902.

Annales de chimie et de physique. — *Avril.* — Polarisation des électrodes de mercure. — Calcul des chaleurs de combustion. — Préparation des siliciures métalliques.

Journal de physique. — *Avril.* — Rayons *n*. — Propriétés élastiques des aciers au nickel. — Les aciers au nickel en chronométrie. — Rayonnement hertzien du soleil et des aurores boréales.

Revue technique. — *N° 7.* — Marine marchande. — Métropolitain de Paris. — Électricité agricole. — Port de Cette. — Attaque et défense des côtes par les torpilles. — Métallographie microscopique. — Alluvions aurifères de la Colombie. — Électrométallurgie du plomb et du sodium. — Commerce et industrie au Japon. — Analyse des alcools, méthylènes, benzines. — Alcool carburé. — Propriétés des œuvres photographiques. — Moustiques à Suez. — Transport des poissons vivants.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *N° 2.* — Cémentation des aciers au carbone et des aciers spéciaux. — Électro-aimants industriels à longue course et à efforts variables. — Pompe centrifuge à haute pression Laval. — Laboratoire de mécanique à l'École technique de Berlin. — Le Transsibérien autour du Baïkal. — Ponts suspendus à chaînes ou à câbles. — Grands ponts en béton armé. — Briques de sable et de chaux.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Avril.* — La dépopulation des campagnes. — Sciage des roches par le fil hélicoïdal. — Moteurs à vent et leur importance économique. — Turbines à vapeur des navires. — La grande industrie chimique minérale.

Le Génie civil. — *N° 1138.* — Ponts roulants à bascule Scherzer. — Théories modernes de la matière. Ions et électrons (*suite n° 1139*). — Concours général agricole de 1904. — Progrès de la télégraphie sans fil. — Emploi de l'acide carbonique pour la manutention des liquides inflammables. — Canot à pétrole du roi d'Angleterre. = *N° 1139.* — Automobiles à vapeur Turgan et Purrey, du Nord, de l'Orléans et de l'État. — Calcul des lits de fusion des hauts fourneaux. — Thermo-régulateur à l'acétylène. — Mouvement des gaz dans les conduites. = *N° 1140.* — La manutention mécanique dans une usine à gaz (*suite n°s 1141 et 1142*). — Chemins de fer à traction électrique dans la haute Italie. — Brûleur Kermode pour combustibles liquides. — Barrage à déversement automatique. — Automobiles sur routes pour services publics. = *N° 1141.* — Puissance absorbée pour le perçage des métaux. — Traitement des pyrites cuivreuses pauvres par le

procédé Payne-Gillies. — Traverses en ciment armé. — Essais magnétiques des tôles de fer entières. = *N° 1142*. — Méthode chimique pour la mesure du débit des conduites. — Influence des pressions latérales sur la résistance du béton et du ciment à l'écrasement. — Pointeau à percussion. — Conservation du lait par l'eau oxygénée. — Compteur d'eau d'alimentation des chaudières.

La Nature. — *N° 1610*. — Chaudières aquatubulaires sur les navires de guerre. — Sels de radium. — Tunnel en spirale. — Le tir sans munitions. = *N° 1611*. — Turbines à vapeur pour navires. — Le Cysol. — Canot glissant pneumatique. = *N° 1612*. — Pôles voyageurs. — Locomotive routière « Pedrail ». — Automobilisme nautique. = *N° 1613*. — Fabrication du linoléum. — Grands et petits moteurs. — Le chalumeau oxy-acétylénique. — Énergétisation des corps radio-actifs. = *N° 1614*. — Chemin de fer transsibérien et lac Baïkal. — Bicyclettes Pedersen et rétro-directe. — Un puits de mine de 1 000 mètres. — Batteries de siège de l'artillerie autrichienne. — Un pont cantilever thibétain.

Revue scientifique. — *N° 14*. — Rôle des aliments dans l'organisme. — L'aviation au commencement de 1904. — Les finances japonaises. = *N° 15*. — L'addition du sel aux aliments est-elle nécessaire ? (*suite n° 16*). — Vision binoculaire. — Tics de léchage chez le cheval. — Un moteur économique à acide carbonique. = *N° 16*. — Les forces physiques et l'hérédité dans la production des types organiques. — Fabrication de l'alcool éthylique avec les matières fécales. — Emploi de l'aluminium et de l'électricité pour la fabrication des ferro-métaux. = *N° 17*. — L'hérédité des diathèses. — La vie dans les cristaux. — L'absorption des graisses. — Machines Friedenthal à vapeur d'alcool. = *N° 18*. — Ressources minérales de la Mandchourie. — L'émigration italienne. — Vitesse de propagation des odeurs. — Mortalité dans l'armée.

Le Yacht. — *N° 1360*. — Infériorité économique des arsenaux de la marine. — Droit de visite. = *N° 1361*. — Courses de canots automobiles à Monaco (*suite n°s 1362 et 1363*). — Perte d'un sous-marin anglais. = *N° 1362*. — Nouveaux procédés de renflouement des navires. = *N° 1363*. — Perte du « Petropavlovsk ». = *N° 1364*. — L'accord franco-anglais sur le French Shore.

Le Monde illustré. — *N° 2454*. — Plan de campagne japonais. = *N° 2455*. — Expédition anglaise au Thibet. — Raid Milan-Turin. — Concours de canots automobiles à Monaco. = *N° 2456*. — Guerre russo-japonaise.

Illustration. — *N° 3189*. — Figuig. — Guerre russo-japonaise (*suite n° 3191*). = *N° 3190*. — Surprise de Port-Arthur. — La convention franco-anglaise. = *N° 3191*. — L'armée japonaise en Corée.

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Mitrailleuse et fusil automatique (**Fr. M.** 6059, *1 c.*).
Les obusiers de campagne autrichiens (**Fr. M.** 6069, *16 l.*).
La question du canon de campagne en Autriche (**Fr. M.** 6069 et 6075, *1 c.*).
Armes à feu actuelles et leurs munitions (**J. Sc. M.** avril, *18 p.*).
Le chargement du soldat (**J. Sc. M.** avril, *15 p.*).
Réarmement et augmentation de l'artillerie hollandaise (**R. Cerc.** 17, *5 c.*).
Le nouveau fusil des États-Unis (**R. M.** avril, *3 p.*).
Adoption d'une bêche de crosse dans l'artillerie roumaine (**R. M.** avril, *10 l.*).

Pistolet automatique *Simplex* (**A. Expl.** 139, *1 c.*).
Adoption de lunettes de batterie aux États-Unis (**A. N. J.** 2118, *10 l.*).
Le nouveau fusil des États-Unis (**A. N. J.** 2118, *1/2 c.*).
L'accident d'artillerie du « Iowa » (**A. N. J.** 2118, *15 l.*; **Kr. Zeits.** 4, *1 p. 1/2*).
L'accident d'artillerie du « Missouri » (**A. N. J.** 2118, *4 c.*).
Mitrailleuses et pom-poms en Angleterre (**Bul. P. B.** 479, *10 l.*).
La question du canon de campagne en Autriche (**Bul. P. B.** 479, *1/2 p.*; **Jahrb.** 389, *1 p.*; **M. Z.** 15, *10 l.*).
Réarmement de l'artillerie portugaise (**Bul. P. B.** 479, *1 p.*; **Rev. Ex.** 131, *2 p.*).
Les obusiers de campagne en Autriche (**D. A. Z.** 17, *1/2 c.*; **M. Z.** 17, *20 l.*).
Réarmement et augmentation de l'artillerie de campagne en Hollande (**Jahrb.** 389, *5 p.*).
Valeur de l'armement russe et japonais (**Jahrb.** 391, *11 p.*).
Construction du nouveau matériel autrichien (**Jahrb.** 391, *1 p. 1/2*).
Concours de matériel d'artillerie au Brésil (**Jahrb.** 391, *2 p.*; **Rev. Mil.** 2, 3 et 4, *17 p.*).
Desiderata imposés au matériel de campagne par la conduite du feu (**Kr. Zeits.** 4, *5 p.*).
Nouveau canon de campagne des États-Unis (**M. Art.** mars, *1 p. 1/2*).
Ceinture Bonagente (**Mitt.** 4, *2 p.*).

Canon de siège italien de 149mm (**Mitt.** 4, *1 p. 1/2*).
Armement de l'artillerie volontaire anglaise (**M. Woch.** 43, *10 l.*).
Essais en Suisse d'un obusier Krupp à tir rapide de 12cm (**Schw. Z.** avril, *17 p.*).
Le nouveau canon de campagne allemand (**Schw. Z.** avril, *1/2 p.*; **Ueb.** 22, *1/2 c.*).
Nouveau canon de campagne anglais (**Schw. Z.** avril, *1/2 p.*).
Boucliers d'artillerie de campagne (**Ueb.** 22, *2 c.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Charges divisibles pour les obusiers de 15cm en Autriche-Hongrie (**N. V. B.** 8, *1/2 p.*).
Projectiles éclairants (**Rouss. Inv.** 44, *3 c.*).
Gargousses en tissu de poudre (**Rouss. Inv.** 48, *1 c.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Le tir sans munitions (**Nat.** 1610, *2 c.*).

Faut-il des obus brisants pour canons de campagne? (**Art. J.** 3, *17 p.*).
Effet du tir collectif de combat de l'infanterie (**Jahrb.** 389, *8 p.*).
La guerre des Boers et le vrai tir de guerre (**Jahrb.** 391, *9 p.*).
Effets du tir sur les affûts (**M. Art.** mars, *32 p.*).
Effets des balles du fusil italien de 6,5 sur les objectifs animés (**Mitt.** 4, *3 p.*).
Nouveaux projectiles de tir à la cible en Autriche (**M. Woch.** 45, *1 c.*).
Efficacité du tir des mitrailleuses (**Riv. A. G.** mars, *22 p.*).
Le tir de l'artillerie de forteresse russe (**Voen. S.** 4, *12 p.*).

4. — Instruction et manœuvres.

La marche (**Fr. M.** 6061, *1 c. 1/2*).
L'académie technique militaire de Berlin (**R. G.** mars, *14 p.*).
Écoles à feu de l'artillerie à pied en 1904 (**R. M.** avril, *15 l.*).
Écoles à feu de l'artillerie bavaroise en 1904 (**R. M.** avril, *15 l.*).
Manuel de gymnastique italien (**Sp. M.** 326, *25 p.*).

Grandes manœuvres françaises 1903 (**Bul. P. B.** 478 et 479, *24 p.*).
Écoles à feu de l'artillerie italienne 1904 (**Giorn. M. Uff.** 13, *6 p.*).
Manœuvres italiennes 1904 (**Giorn. M. Uff.** 14, *1 p. 1/2*).
Manœuvres de garnison des trois armes (**Jahrb.** 389, *6 p.*).
Instruction tactique des officiers d'artillerie (**Jahrb.** 391, *14 p.*).

Écoles à feu en pleins champs en Espagne (**M. Art.** mars, *1 p. 1/2*).
École de gymnastique allemande de 1877 à 1890 (**M. Woch.** 51, *2 c.*).
Règlement de manœuvres de l'artillerie suisse (**M. Woch.** 47, *1 c. 1/2*).
Service de sûreté en station et en marche (**Org.** 3, *24 p.*).
La marche dans l'armée (**Voen. S.** 4, *17 p.*).

5. — Organisation et administration.

Les finances du Japon (**Fr. M.** 6059, *1 c. 1/2 ;* **R. Sc.** 14, *2 c.*).
Composition de l'artillerie à pied allemande (**Fr. M.** 6060, *30 l.*).
Budget russe 1904 (**Fr. M.** 6064, *1/2 c. ;* **R. M.** avril, *4 p.*).
Budget suisse 1904 (**Fr. M.** 6065, *1/2 c.*).
La nation armée (**Fr. M.** 6073, *3 c.*).
Le service militaire aux colonies (**J. Sc. M.** avril, *12 p.*).
L'artillerie de la marine (**J. Sc. M.** avril, *23 p.*).
Crédits pour le réarmement de l'artillerie suisse (**R. Cerc.** 17, *10 l.*).
Création de compagnies de mitrailleuses en Russie (**R. Cerc.** 17, *10 l.*).
Études historiques sur l'artillerie régimentaire (**R. H.** avril, *63 p.*).
Administration et discipline des armées de Napoléon [1796-1799] (**R. Int.** mars, *18 p.*).
Alimentation des troupes dans les campagnes lointaines (**R. Int.** mars, *44 p.*).
Valeur du sucre dans l'alimentation du soldat (**R. Int.** mars, *3 p.*).
Le budget de l'armée anglaise 1904-1905 (**R. M.** avril, *2 p.*).
Convocation de réservistes et de landwehriens en Allemagne en 1904 (**R. M.** avril, *1 p. 1/2*).
Cours d'information pour les généraux allemands à l'école de tir de l'artillerie de campagne (**R. M.** avril, *10 l.*).
Budget de la guerre roumain 1904-1905 (**R. M.** avril, *1 p.*).

Budget militaire italien (**A. Bl.** 14, *4 c.*).
Groupes formés avec les batteries cosaques (**Art. J.** 3, *2 p.*).
Budget de la guerre 1904 en France (**Bul. P. B.** 478 et 479, *30 p.*).
Réorganisation du ministère de la guerre anglais (**Bul. P. B.** 479, *1 p. ;* **Int. R.** avril, *2 p. 1/2*).
Réorganisation de l'artillerie suisse (**Bul. P. B.** 479, *1 p.*).
École centrale de tir de l'armée espagnole (**Bul. P. B.** 479, *4 p.*).
Organisation de l'armée belge en temps de guerre (**Int. R.** avril, *2 p. 1/2*).
L'armée japonaise (**Int. R.** ann. 51, *24 p. ;* **Voen. S.** 4, *14 p.*).
Organisation et service des batteries de côte espagnoles (**M. Art.** mars, *15 p.*).

Commandants de batteries et cadres dans l'artillerie de forteresse (**M. Spec.** avril, *8 p.*).
La composition du corps d'armée (**M. Woch.** 42, *6 c.*).
L'armée suisse en 1903 (**M. Woch.** 42, *4 c.*).
Budget de la guerre anglais 1904-1905 (**M. Woch.** 52, *1 c.*).
Remonte de l'école de tir d'artillerie et des groupes de mitrailleuses en Allemagne (**M. Z.** 15, *15 l.*).
L'armée des États-Unis (**Rev. Ex.** 131, *3 p.*).
Réorganisation de l'armée espagnole (**Riv. M.** avril, *2 p.*).
Effectifs russes et japonais (**Schw. Z.** avril, *17 p.*).
Effectifs de guerre de la Chine (**Streffl.** avril, *12 p.*).
Budget de la marine italienne 1904-1905 (**Streffl.** avril, *1 p.*).
Troupes spéciales de la Mandchourie (**Streffl.** avril, *2 p.*).
Budget russe 1904 (**Streffl.** avril, *1 p.*).
L'armée serbe en 1903 (**Streffl.** avril, *1 p. 1/2*).
L'armée roumaine en 1903 (**Streffl.** avril, *2 p.*).
L'armée italienne en 1903 (**Streffl.** avril, *6 p.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

La guerre russo-japonaise (**Fr. M.** 6052 à 6059, 6061 à 6069, 6072, 6074 à 6078, *30 c. 1/2*; **Ill.** 3191, *4 c.*; **Mo. Ill.** 2456, *2 c.*; **R. Cerc.** 14 à 18, *42 c.*).
Importance du canon dans les luttes navales (**Fr. M.** 6053, *1 c. 1/2*).
Opérations au Somaliland (**Fr. M.** 6065, 6069, 6076, 6077, *1 c.*).
Expédition anglaise du Thibet (**R. Cerc.** 15 à 17, *9 c.*).
Russes et Anglais en Asie centrale (**R. Col.** avril, *36 p.*).
Cheminement des troupes sous le feu (**R. Inf.** 208, *15 p.*).
Idées allemandes sur l'emploi de la cavalerie (**R. M.** avril, *14 p.*).
Le projet d'instruction russe pour le combat (**R. M.** avril, *22 p.*).
Rupture du combat d'après l'état-major allemand (**R. M.** avril, *7 p.*).
Attaque et défense des côtes par les torpilles (**R. Techn.** 7, *10 c.*).
Campagne turco-russe de 1877-1878 (**Sp. M.** 325 et 326, *23 p.*).
Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (**Sp. M.** 325 et 326, *27 p.*).

Guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 14 à 17, *23 c.*; **A. N. Gaz.** 2306 à 2320, *6 c.*; **A. N. I.** 2118 à 2122, *5 c.*; **B. A. I.** 9 à 13, *9 c. 1/2*; **M. Spec.** avril, *4 p.*; **M. Woch.** 36 et 39, *14 c.*; **M. Z.** 14 à 18, *12 c. 1/2*; **Riv. M.** avril, *36 p.*; **S. M. Suisse.** avril, *29 p.*; **Russ. Inv.** 32 à 35; **Streffl.** avril, *29 p.*; **Deb.** 23, *2 c. 1/2*; **Tour. S.** 4, *30 p.*).

Expédition anglaise au Thibet (**A. Bl.** 16, *15 l.*).
Emploi de l'artillerie dans les forteresses (**Art. J.** 3, *9 p.*).
L'espionnage militaire en temps de guerre (**Bul. P. B.** 478, *18 p.*).
L'importance du mouvement enveloppant en 1866 et 1870 (**Int. R.** Supp. 61, *18 p.*).
Le succès des batailles (**Int. R.** supp. 61, *8 p.*).
Organisation et tactique de l'artillerie de campagne (**Jahrb.** 389, *28 p.*).
La situation en Extrême-Orient (**Jahrb.** 389 et 391, *8 p. 1/2*).
L'artillerie nécessaire pour la bataille (**Jahrb.** 391, *11 p.*).
La guerre de siège et les pionniers (**Kr. Zeits.** 4, *16 p.*).
L'attaque brusquée par l'artillerie (**Kr. Zeits.** 4, *6 p.*).
Guerre sud-africaine (**M. Spec.** avril, *17 p.*).
Emploi de l'artillerie dans les sièges (**Riv. A. G.** mars, *31 p.*).
La cuirasse et l'art de la guerre (**Riv. M.** avril, *24 p.*).
Principes de psychologie militaire d'après la guerre anglo-boer (**Riv. M.** avril, *19 p.*).
Balles de petit calibre et leurs effets (**Rouss. Inv.** 49, *2 c.*).
Opérations navales en Extrême-Orient (**Ueb.** 23, *5 c.*).
Le détachement du général Rennenkampf en Amour et en Mandchourie (**Voen. S.** 4, *27 p.*).
Documents officiels sur la guerre russo-japonaise [mars 1904] (**Voen. S.** 4, *41 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Rendement du Transsibérien (**Fr. M.** 6058 et 6062, *2 c. 1/2*).
Routes du théâtre de la guerre russo-japonaise (**Fr. M.** 6070, *1 c.*).
Le Transsibérien autour du Baïkal (**M. I. Civ.** 2, *1 p.*).
Batteries de siège de l'artillerie austro-hongroise (**Nat.** 1614, *2 c.*).
L'œuvre du Transsibérien (**R. Col.** avril, *2 p.* ; **R. M.** avril, *2 p.*).
L'aviation au commencement de 1904 (**R. Sc.** 14, *8 c.*).

Transport des projectiles de siège en Russie (**Art. J.** 3, *5 p.*).
Organisation militaire des chemins de fer russes (**Int. R.** avril, *3 p.*).
Système de fortification moderne (**Int. R.** avril, *5 p.*).
Un appareil de navigation aérienne (**M. Art.** mars, *25 p.*).
Télégraphie et téléphonie militaires (**R. M. Suiss.** avril, *16 p.*).
Les aérostiers militaires en Allemagne (**Schw. M. B.** avril, *10 p.*).
Fortification des positions de campagne (**Voen. S.** 4, *13 p.*).
Organisation des communications militaires en Russie (**Voen. S.** 4, *45 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

Calcul des chaleurs de combustion (**Ann. C. P.** avril, *56 p.*).
Moteurs à vent et leur importance économique (**B. S. E.** avril, *8 p.*).
Turbines à vapeur des navires (**B. S. E.** avril, *17 p.*; **Nat.** 1610, *6 c.*).
Théories modernes de la matière. Ions et électrons (**G. Civ.** 1138 et 1139, *8 c.*).
Automobiles à vapeur Turgan et Purrey, du Nord, de l'Orléans et de l'État (**G. Civ.** 1139, *10 c.*).
Calcul des lits de fusion des hauts fourneaux (**G. Civ.** 1139, *3 c. 1/2*).
Thermo-régulateur à l'acétylène (**G. Civ.** 1139, *1/2 c.*).
Mouvement des gaz dans les conduites (**G. Civ.** 1139, *1 c.*).
Brûleur Kermode pour combustibles liquides (**G. Civ.** 1140, *1 c.*).
Automobiles sur route pour services publics (**G. Civ.** 1140, *1 c.*).
Puissance absorbée pour le perçage des métaux (**G. Civ.** 1141, *4 c.*).
Pointeau à percussion (**G. Civ.** 1142, *1/2 c.*).
Compteur d'eau d'alimentation des chaudières (**G. Civ.** 1142, *1 c.*).
Cémentation des aciers au carbone et des aciers spéciaux (**M. I. Civ.** 2, *31 p.*).
Électro-aimants industriels à longue course et à efforts variables (**M. I. Civ.** 2, *24 p.*).
Pompe centrifuge à haute pression Laval (**M. I. Civ.** 2, *9 p.*).
Laboratoire de mécanique de l'école technique de Berlin (**M. I. Civ.** 2, *4 p.*).
Briques de sable et de chaux (**M. I. Civ.** 2, *3 p.*).
Concours de canots automobiles à Monaco (**Mo. Ill.** 2455, *2 c.*; **Y.** 1361 à 1363, *17 c.*).
Les sels de radium (**Nat.** 1610, *5 c.*).
Locomotive routière « Pedrail » (**Nat.** 1612, *3 c.*).
L'automobilisme nautique (**Nat.** 1612, *3 c.*).
Grands et petits moteurs (**Nat.** 1613, *2 c.*).
Le chalumeau oxy-acétylénique (**Nat.** 1613, *4 c.*).
Bicyclettes Pedersen et rétro-directe (**Nat.** 1614, *2 c.*).
Propriétés élastiques des aciers au nickel (**Phy.** avril, *5 p.*).
Les aciers au nickel en chronométrie (**Phy.** avril, *8 p.*).
Tire-fond avec garniture (**R. G.** mars, *1 p.*).
Un moteur économique à acide carbonique (**R. Sc.** 15, *2 c.*).
Machine Friedenthal à vapeur d'alcool (**R. Sc.** 17, *1 c. 1/2*).
La métallographie microscopique (**R. Techn.** 7, *4 c.*).
L'alcool carburé (**R. Techn.** 7, *4 c.*).
Laboratoire d'essais mécaniques de l'Académie d'artillerie Michel (**Art. J.** 3, *6 p.*).

Automobile léger Wolseley (**Engg.** 1996, *2 c.*).
Progrès récents en électrochimie (**Engg.** 1996, *3 c.*).
Usines d'automobiles Napier (**Engg.** 1997, *2 c.*).
Machines à affûter (**Engg.** 1997 et 2000, *6 c.*).
Pression de l'air sur des plans minces (**Engg.** 1997, *4 c.*).
Brûleurs pour combustibles liquides (**Engg.** 1998 et 2000, *13 c.*).
Automobile de course Wolseley (**Engg.** 1999, *1/2 c.*).
Moteurs à pétrole Napier d'automobiles et bateaux (**Engg.** 1999, *4 c.*).
Automotrice anglaise pétroléo-électrique du North Eastern Railway (**Engg.** 1999, *1 c.*).
Moteurs à gaz à deux temps Œckelhauser (**Engg.** 2000, *2 c.*).
Conduite des chaudières Belleville à la mer (**Engg.** 2000, *9 c.*).
Moteurs à combustion interne (**Engg.** 2000, *7 c.*).
La bicyclette en temps de paix et de guerre (**Kr. Zeits.** 4, *8 p.*).
Conservation des bois de construction (**Mitt.** 4, *21 p.*).
Emploi des automobiles aux manœuvres en Autriche (**Mitt.** 4, *7 p.*).
Train automobile Renard (**Mitt.** 4, *1 p.*).
Procédé de trempe Davis pour plaques de blindage (**Rouss. Inv.** 48, *1/2 c.*).

9. — Marine.

Infériorité économique des arsenaux de la marine (**Y.** 1360, *3 c.*).
Perte d'un sous-marin anglais (**Y.** 1361, *1 c.*).
La perte du « Petropavlovsk » (**Y.** 1363, *2 c.*).

Les torpilles et la défense navale (**D. A. Z.** 16, *1/2 c.*).
Moteurs à gaz et à pétrole pour bateaux (**Engg.** 1996, *3 c.*).
Résultats d'expériences sur la forme des navires (**Engg.** 1996, *5 c.*).
Turbines à vapeur pour la marine (**Engg.** 1996 et 1997, *8 c.*).
Effet gyroscopique des volants à bord des navires (**Engg.** 1996, *6 c.*).
Constructions navales au Japon (**Engg.** 1996, *5 c.*).
Résistance transversale des navires (**Engg.** 1999, *5 c.*).
L'embouteillage des escadres dans l'histoire (**Es. It.** 44, *2 c. 1/2*).
Achat d'un sous-marin en Hollande (**Int. R.** avril, *2 p.*).
La torpille russe Schwartzkopf (**Kr. Zeits.** 4, *2 p.*).
Ports de guerre du Japon (**Mitt.** 4, *1 p. 1/2*).
État actuel des forces navales de la Chine (**Rouss. Inv.** 41, *1 c.*).
Les escadres japonaises et leurs chefs (**Rouss. Inv.** 48, *8 c.*).
Perte d'un sous-marin anglais (**Ueb.** 22, *4 c.*).

10. — Hippologie. Harnachement. Équitation.

Selles d'artillerie (**J. Sc. M.** avril, *7 p.*).
Raid Milan-Turin (**Mo. Ill.** 2455, *1 c.*).

Zootechnie du Petchili (**R. Col.** avril, *30 p.*).
Tics de léchage chez le cheval (**R. Sc.** 15, *2 c.*).
Voitures employées au Soudan (**R. Tr.** avril, *15 p.*).

Harnachement en essai en Autriche (**Kr. Zeits.** 4, *2 p. 1/2*).
Équitation dans l'artillerie montée (**M. Spec.** avril, *9 p.*).
Transport des chevaux par mer (**Ueb.** 23, *36 l.*).

11. — Divers.

Travail du muscle (**Acad.** 15, *2 p.*).
La presse et la guerre (**Fr. M.** 6054, *1 c. 1/2*).
Le Touat (**Géog.** avril, *20 c.*).
Le traité franco-siamois (**Géog.** avril, *6 c.*).
Médecine pratique en campagne (**R. Col.** avril, *9 p.*).
Le pavillon national en Extrême-Orient (**R. Mar.** avril, *64 p.*).
Commerce et industrie du Japon (**R. Techn.** 7, *2 c.*).

L'amiral Makarov (**Es. It.** 45, *1 c.*).
Cuisines de campagne russes (**Int. R.** avril, *1 p.*).
Le Japon (**Rouss. Inv.** 33, *4 c.*).
Le Thibet d'après les récentes explorations (**Rouss. Inv.** 48 et 49, *8 c.*).
Officiers étrangers dans l'armée allemande (**Rouss. Inv.** 49, *1 c.*).
La Russie et l'Inde (**Streffl.** avril, *31 p.*).
Vladivostok (**Ueb.** 22, *2 c.*).
Port-Arthur (**Ueb.** 22, *2 c.*).
La Corée (**Ueb.** 23, *3 c.*).
Étude sur les Japonais (**Voen. S.** 4, *21 p.*).

Le Gérant : CH. NORBERG.

BIBLIOGRAPHIE

(JUIN 1904)

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Organisation du matériel d'artillerie, par le commandant E. Girardon; deuxième édition par le capitaine P. de Lagabbe. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1903. Prix : 10 fr.

Le continuateur de l'œuvre du commandant Girardon s'est attaché à maintenir son livre à hauteur tout en conservant le canevas primitif (1). Il a introduit en particulier dans la nouvelle édition tous les renseignements relatifs au matériel modèle 1897 et aux divers perfectionnements qui caractérisent la dernière période écoulée.

Les officiers trouveront dans cet ouvrage ce qu'il est indispensable de connaître sur les matériels d'artillerie, le tout exposé clairement, simplement et sans formules compliquées. Ils pourront d'ailleurs compléter les notions acquises en parcourant les *Leçons d'artillerie* (1) du même auteur pour tout ce qui concerne la balistique, le pointage, le réglage du tir et les effets des projectiles.

Ces deux livres sont d'excellents ouvrages de vulgarisation qui méritent de dépasser les limites de l'École militaire de l'artillerie et du génie pour laquelle ils furent d'abord exclusivement rédigés.

Récits et légendes d'Alsace-Lorraine. — En pays Messin, par Paul et Geneviève Lanzy. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1903. Prix : 3 fr 50 c.

« Pour bien comprendre l'âme actuelle des Alsaciens-Lorrains, il « est indispensable d'avoir feuilleté les vieilles chroniques. . . . . « On y sent tout ce que leur sincère attachement à la France dès « Henri II et Louis XIV supposait de fierté satisfaite, d'aspirations « jumelles, de sympathie profonde, exclusive et éclairée. »

C'est en parcourant les annales d'Alsace-Lorraine que les auteurs ont songé à « faire revivre en une série de tableaux caractéris- « tiques, leur belle et curieuse physionomie d'antan ».

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 48, p. 187.

Ils y ont admirablement réussi si on en juge par leur premier volume, consacré au Pays Messin. Leurs récits, où ils évoquent trois épisodes mémorables empruntés aux fastes de la République Messine (1220-1552), ont toute la saveur des chroniques du moyen âge; ils sont en outre fort originalement illustrés avec des reproductions de vieilles et curieuses estampes.

Sac lombaire et allégé, par le médecin-major Barthélemy et le capitaine Eychène. — *Paris*, Maloine, 1904. Prix : 2 fr.

Le médecin-major Barthélemy attribue non sans raison au chargement exagéré du fantassin et à la mauvaise organisation de son sac le développement spécial que la tuberculose a pris dans l'arme de l'infanterie. Avec l'aide du capitaine Eychène il a cherché à remédier à cet état de choses et à permettre au fantassin de remplir les exigences qui lui seront imposées en temps de guerre.

Il préconise un modèle de sac qui, au lieu de s'appliquer exclusivement sur les omoplates, prendrait appui sur la région lombaire par l'intermédiaire d'une cartouchière de forme appropriée. Il cherche en outre à ramener le chargement au-dessous du maximum compatible avec la santé de l'homme, maximum que l'expérience a montré être le tiers du poids de ce dernier.

La petite brochure où sont exposées les idées de MM. Barthélemy et Eychène apporte, croyons-nous, une importante contribution à l'étude d'une question vitale dont aucune armée n'a su trouver encore une solution parfaitement satisfaisante.

Guide du gradé chargé des détails d'une infirmerie régimentaire, par le Dr Clerc, médecin aide-major de 1re classe. — *Paris*, Maloine, 1904. Prix : 1 fr.

Le gradé chargé des détails d'une infirmerie régimentaire joue un rôle important et délicat, et il a en général d'autant plus de mal à le remplir qu'il ne conserve ces fonctions que pendant un temps relativement court.

Le petit opuscule du Dr Clerc constitue, sous une forme condensée et simple, un manuel complet qui permettra à un gradé intelligent de se mettre rapidement au courant de ses devoirs, des soins à donner aux hommes, des mesures à prendre dans les cas urgents, et aussi de la partie administrative si compliquée de son service,

en un mot de devenir un auxiliaire vraiment utile pour le médecin-major désormais déchargé d'une besogne matérielle qui absorbe trop souvent le plus clair de son temps.

Formulaire des Centraux (2e édition), par J. B. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 6 fr.

Il existe pour les ingénieurs et les constructeurs beaucoup d'excellents aide-mémoire, mais il est difficile d'en imaginer un plus complet sous un aussi faible volume.

Dans la première partie l'auteur, résumant aussi succinctement que possible les indications principales des cours professés à l'École centrale, donne des formules qui permettent de vérifier très rapidement un projet ou d'établir la marche générale à suivre pour l'étude d'une question. Les diverses rubriques sont classées par ordre alphabétique, ce qui rend les recherches singulièrement faciles.

La deuxième partie comprend toute la série des renseignements usuels (tableaux des lignes trigonométriques, mesures et monnaies françaises et étrangères, densités, etc., etc.).

Enfin, dans la troisième partie se trouvent traitées les questions suivantes : effets de commerce, contrats de transport, faillites, sociétés, notions de procédure, propriété industrielle, marques de fabrique, prescriptions légales relatives aux établissements industriels, législation des travaux publics et législation minière.

La technique des courants alternatifs, par G. Sartori, traduit de l'italien par J. A. Montpellier. [Tome Ier : *Exposé élémentaire et pratique des phénomènes du courant alternatif.*] — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 15 fr.

Dans ce traité, M. Sartori, professeur à l'Institut royal technique supérieur de Milan, s'est proposé d'exposer d'une façon élémentaire, mais complète, les propriétés et les applications industrielles des courants alternatifs. L'ouvrage s'adresse plus particulièrement aux contremaîtres, électriciens-monteurs et, d'une façon générale, à « toutes les personnes qui, n'ayant qu'une instruction primaire, « n'ont pas à chaque instant la facilité de consulter quelqu'un pou- « vant les guider dans leur étude et leur expliquant, avec la clarté « suffisante, des points qui sont sans nul doute présentés dans les « livres scientifiques avec une rigoureuse exactitude, mais qui peu- « vent leur paraître obscurs ».

Le premier volume s'occupe des phénomènes du courant alternatif. L'auteur n'a pas pris les choses *ab ovo;* il suppose au lecteur certaines connaissances électriques, au moins pratiques, et en particulier le considère comme suffisamment instruit de ce qui concerne les propriétés et les applications du courant continu. Partant de là, il indique d'abord les effets physiques caractéristiques du courant alternatif, puis, après quelques mots sur la représentation des phénomènes périodiques, il s'occupe, au point de vue général, des phénomènes d'induction, des instruments de mesure, des effets produits par les condensateurs et des bobines de résistance. Ces divers sujets font l'objet des huit premiers chapitres. Le neuvième est consacré aux courants polyphasés, et le suivant aux champs magnétiques produits par les courants alternatifs.

L'auteur aborde alors la question de la production industrielle et de l'utilisation des courants alternatifs, c'est-à-dire l'étude générale des alternateurs, transformateurs statiques, moteurs synchrones et asynchrones, transformateurs tournants, et celle du couplage des machines.

Le dernier chapitre s'occupe des systèmes de distribution.

Le seul reproche qu'on pourrait être tenté de faire à cet ouvrage est sa prolixité, mais le lui adresser serait oublier le but que s'est assigné l'auteur. D'ailleurs, malgré la destination spéciale de ce livre et l'absence complète de calculs algébriques et de représentations géométriques ou graphiques, l'ingénieur électricien y trouvera d'excellents enseignements. Le second volume qui est annoncé et qui doit développer, à l'aide du calcul, les notions contenues dans le premier, nous montrera sans doute que le but didactique poursuivi par M. Sartori a été entièrement atteint.

Le système de canons démontables proposé par le colonel P. S. Lycoudis, de l'armée hellénique. — *Athènes,* Meissner et Kargadouris, 1903.

Dans cette brochure, le colonel Lycoudis revendique la propriété du système de bouches à feu démontables proposé par lui dans deux mémoires publiés en 1891 et 1896 et dont la *Revue d'artillerie* a rendu compte au moment de leur apparition (1). Il proteste contre l'usage que la maison Vickers aurait fait des idées exposées dans ces mémoires pour l'établissement d'un canon de montagne démontable, dont la *Revue* a également donné une description en 1902 (2).

(1) Voir *Revue d'artillerie,* mai 1891, t. 38, p. 197, et février 1897, t. 49, p. 465 et pl. V.

(2) Voir *Revue d'artillerie,* janvier 1902, t. 59, p. 253.

Il appuie ses revendications sur les appréciations que la presse militaire a émises à propos de son système et en particulier sur divers dessins extraits de ses deux mémoires, des numéros précités de la *Revue d'artillerie* et de ceux de l'*Engineering*. Un examen même superficiel de ces dessins semble en effet faire ressortir les plus grandes analogies entre les deux modèles de bouches à feu démontables ainsi mis en regard.

Für die leichte Feldhaubitze! par le capitaine WANGEMANN. *Berlin*, Bath, 1904. Prix : 1 fr.

Cette brochure est une réponse à celle que le général von Alten a récemment publiée sous le titre *Wider die Feldhaubitze*.

L'auteur y reprend l'un après l'autre les arguments du général et s'efforce de les réfuter. Après avoir fait voir que cet officier a mal interprété les opinions exprimées par les Russes à propos de Plewna, il invoque en faveur des obusiers de campagne le témoignage de Dragomirow et de Hoffbauer. En ce qui concerne la justesse de la bouche à feu, il montre que les chances d'atteindre sont plus grandes que ne l'admet le général von Alten ; enfin il développe cette idée que les difficultés du tir et du ravitaillement ne sont pas plus considérables pour l'obusier que pour le canon, et que le premier serait singulièrement amélioré par l'emploi de l'affût à long recul.

L'opuscule du capitaine Wangemann mérite d'être lu par tous les officiers qui s'intéressent à la question des obusiers, quelle que puisse être d'ailleurs leur opinion à ce sujet.

Einteilung und Standorte des deutschen Heeres (116e édition). *Berlin*, Liebel, 1904. Prix : 40 c.

Cette brochure, qui est éditée périodiquement par la librairie Liebel, donne, d'après les sources officielles et sous forme de tableaux, la composition complète de l'armée allemande, avec les noms des commandants des grandes unités et les emplacements des troupes. La 116e édition, mise à jour à la date du 1er avril 1904, renferme en outre un résumé succinct de l'état de la marine militaire et des indications relatives aux troupes coloniales africaines ainsi qu'à la brigade d'occupation d'Extrême-Orient à Tien-Tsin et à la garnison allemande de Kiao-Tchéou.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Barthélemy (médecin-major) et **Eychène** (capitaine). — Sac lombaire et allégé. — *Paris*, Maloine, 1904. Prix : 2 fr.

Girardon (commandant). — Organisation du matériel d'artillerie. 2e édition par le capitaine **de Lagabbe**. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1904. Prix : 10 fr.

(Officiel). — Annual Reports of the war department. Report of the chief of ordnance. — *Washington*, Government Printing Office, 1903. Prix : 8 fr.

2. — Balistique. Pointage et tir.

(Officiel). — Istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna ed a cavallo. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix : 60 c.

(Officiel). — Tavole di tiro del cannone da 70. A montagna, per l'altitudine di 1 500 m. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix : 15 c.

3. — Instruction et manœuvres.

Clerc (docteur). — Guide du gradé chargé des détails d'une infirmerie régimentaire. — *Paris*, Maloine, 1904. Prix : 1 fr.

(Officiel). — Förslag till ändringar i exercisreglemente för fältartilleriet att tillämpas vid 7 cm. Kanon M. 1902. — *Stockholm*, Norstedt, 1903. Prix : 2 fr 50 c.

(Officiel). — Istruzione sulla telegrafia a segnali. — Cifrario annesso alla istruzione sulla telegrafia a segnali. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix des deux fascicules : 35 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

(Anonyme). — History of the russo-japanese war (fascicules 1 à 6). — *Londres*, Cassel, 1904. Prix de chaque fascicule : 75 c.

Immanuel (capitaine). — Der russisch-japanische Krieg. I. Heft. — *Berlin*, Schroder, 1904. Prix : 3 fr 15 c.

6. — Divers.

J. B. — Formulaire des Centraux. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 6 fr.

R. Champly. — Automobiles, motocycles, bateaux automobiles. — *Paris*, Desforges, 1904. Prix : 4 fr.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Mai.* — L'infanterie montée en Angleterre. — Idées allemandes sur le rôle et l'emploi de la cavalerie. — L'exploitation des chemins de fer français par les Allemands en 1870-71. — Recrutement de l'armée allemande en 1902. — Officiers allemands détachés dans les manufactures d'armes. — Effectifs de paix en Italie. — Ministère de la guerre du Monténégro.

Revue d'histoire. — *Mai.* — Études historiques sur l'artillerie régimentaire. — La guerre de 1870-71. Journée du 17 août 1870 en Lorraine.

Revue d'infanterie. — *N° 209.* — Grandes manœuvres françaises en 1903. — L'armée de l'avenir. — Simplification des règlements de manœuvres de l'infanterie. — La crise de Vionville.

Revue de cavalerie. — *Mai.* — Discipline et commandement. — Les origines de la cavalerie française. — Aux amateurs de stratégie. — Dialogue d'éclopés. — Concours hippique international de Bruxelles.

Revue du génie. — Emploi tactique de la fortification de campagne. — Concours de mangeoires d'écurie. — Appareils séparateurs pour eaux de citernes. — Fortifications de Port-Arthur. — Les modes de transports aux colonies.

Revue des troupes coloniales. — *Mai.* — Organisations successives des troupes coloniales. — Côte d'Ivoire. — Russes et Anglais en Asie-Centrale. — La convention franco-anglaise du 8 avril 1904.

Revue du service de l'intendance militaire. — *Avril.* — Réorganisation, administration et budget de l'armée anglaise — Budget de subsistance des troupes russes en temps de paix. — Administration et discipline des armées de Napoléon. — Travaux de Millon sur les blés. — Emploi d'automobiles en Italie et en Allemagne.

Spectateur militaire. — *N° 327.* — Campagne turco-russe 1877-1878 (*suite n° 328*). — De Bourges à Villersexel (*suite n° 328*). — Souvenirs de Tunisie et d'Algérie (*suite n° 328*). — Manuel de gymnastique italien. — Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (*suite n° 328*). — La mise en légèreté en équitation.

Revue du Cercle militaire. — *N° 19.* — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 20 à 22*). — Le rapport sur la loi de deux ans (*suite n°s 20 à 21*). — Statistique médicale de l'armée française en 1901.

— Opérations au Somaliland. — Matériel d'obusiers de campagne 1899 en Autriche. — La vie militaire austro-hongroise (*suite nos 20 à 22*). = *N° 20.* — L'attaque décisive dans la bataille (*suite n° 21*). — Expédition du Thibet (*suite n° 22*). — Réarmement de l'artillerie belge. = *N° 22.* — Punitions disciplinaires. — Statistique médicale de l'armée italienne en 1901.

Journal des sciences militaires. — *Mai.* — Défense des colonies. — Les sièges et l'occupation française de Danzig de 1807 à 1813. — Emploi des réserves sur le champ de bataille. — Le Morvan dans la défense de la France. — L'artillerie de la marine. — Jeu de la guerre, exercice sur la carte et exercices de cadre. — Une division allemande d'infanterie au combat. — Nouveau règlement de l'infanterie. — La cavalerie allemande pendant la campagne de la Loire 1870-71.

Revue de géographie. — *Mai.* — La guerre russo-japonaise. — Conventions franco-anglaises. — Populations de la Mandchourie et de la Corée. — L'Abyssinie. — L'expédition suédoise de l' « Antartic ».

Revue maritime. — *Avril.* — Les grands naufrages dans notre marine de guerre. — Sur une courbe qui se présente dans la régularisation des compas. — Critique générale des types de navires français. — Naufrages et accidents de mer 1902. — Pêcheries allemandes en 1903. — Ports allemands, hollandais et belges.

Armée et marine. — *N° 272.* — L'armée japonaise. — La guerre russo-japonaise (*suite nos 272 à 275*). = *N° 273.* — L'armée italienne. — Le circuit des Ardennes. = *N° 274.* — La marine marchande en Extrême-Orient. — Mors Camel. — Coupe Gordon-Bennett (*suite n° 275*). = *N° 275.* — Valeur offensive de l'armée japonaise. — Aérophotométrie. — Le périscope.

Revue des Deux-Mondes. — *15 mai.* — La mission Lenfant au Tchad (*suite 1er juin*). — Premier conflit avec la Prusse : Le Luxembourg. — Le service de deux ans. — Gênes et Marseille. — Le retour de Varennes. = *1er juin.* — La crise intérieure après Sadowa. — Un peintre du Japon. — La traversée du Pas-de-Calais. Bac, pont ou tunnel.

Revue de Paris. — *15 mai.* — L'or et la spéculation. — Un précurseur : le colonel Ardant du Picq. — La révolte de l'Asie. = *1er juin.* — Une politique navale.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 18.* — Moulinet dynamométrique. — Sérums antivenimeux polyvalents. — Alliages zinc-aluminium. = *N° 19.* —

Action refroidissante d'un courant fluide sur un cylindre normal au courant. — Point de fusion de l'or. — Examen des organes au moyen des rayons *n*. — Mode de propagation des oscillations nerveuses. — Une propriété des alliages étain-aluminium. = *N° 20*. — Pouvoir refroidissant d'un courant fluide faiblement conducteur. — Étude de la balance dynamométrique. = *N° 21*. — Limite de sensibilité des odeurs. — Détonation sous l'eau des substances explosives. — Énergie en jeu dans les actions statiques. — Résistance de l'air. Comparaison de diverses carènes aériennes. — Instrument pour l'emploi du tour à fileter. — Stérilisation du liège. = *N° 22*. — Formation des minerais de vanadium. — Emploi d'images stéréoscopiques en topographie. — Phosphorescence produite par les rayons *n*. — Missions hydrographiques des côtes de France. — Rendement du joint universel. — Nouvelle méthode de photographie en couleurs. — Émission de rayons *n* après la mort. — Le besoin d'albumine dans le régime alimentaire.

Annales des mines. — *Mars*. — Chemins de fer électriques de l'Italie septentrionale. — Développement des industries minière et métallurgique en Colombie britannique. — Production minérale et métallurgique de la France. — Production minérale et métallurgique anglaise en 1902. — Industrie minérale de l'Italie en 1902.

Revue technique. — *N° 8*. — Métropolitain de Paris (*suite n° 10*). — Attaque et défense des côtes par les torpilles (*suite n°s 9 et 10*). — Téléphonie sans fil par les piles au sélénium (*suite n° 9*). — Wagons Arbel de 50 tonnes des forges de Douai. — Mesure de la puissance des courants triphasés. — Diagrammes de fonctionnement d'un alternateur. — Automobiles Renault 1904. — Les motocyclettes (*suite n° 10*). — Embrayages d'automobiles. — Résistance au roulement sur route. — La question des aéroplanes. — Étude physique des matériaux de construction (*suite n° 10*). — Fours rotatifs pour ciments. — Matériaux artificiels de construction. — Ciment de Portland et ciment de laitier. = *N° 9*. — Le dock flottant de Barcelone. — La marine marchande. — Électrométallurgie du fer. — Métallographie microscopique. — Analyse des alcools et benzines. — Celluloïd ininflammable. — L'alcool en Autriche. — Le développement photographique en pleine lumière. = *N° 10*. — Le pont en pierre de Luxembourg. — Clou terminé par une facette plane. — Installation électrique de la gare de Batignolles. — Train d'obusiers de 15cm avec tracteur Brillié. — Changement de vitesse Bozier pour motocyclette. — Roue élastique Roussel. — La navigation automobile. — Désinfection des parois par le flambage.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *Mars.* — Les scaphandres. — Sténodactyle Lafaurie. — Le carburateur Claudel et la carburation. — La production de la vapeur. — Locomotives à grande vitesse en Allemagne. — Trains routiers électriques américains. — Le naphte en Extrême-Orient. — Station centrale pour l'éclairage, le chauffage et la production du froid.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Mai.* — Protecteur à glaces amovibles pour tubes de niveau d'eau. — Fabrication des trames et réseaux employés en photogravure. — Les moteurs à combustion intérieure. — Les moulins à vent. — Conditions actuelles de la concurrence internationale dans l'industrie du fer. — Aciers au tungstène. — Coke obtenu de la houille grasse comprimée mécaniquement. — Méthode pour l'étude des phénomènes du choc. — Essai par écrasement des fontes de moulage. — L'austenite. — Bains de trempe et de revenu.

Bulletin technologique. — *Mai.* — L'infrastructure de la ligne métropolitaine sud. — Application de la force centrifuge au « Looping the loop ». — Distributeurs d'admission et d'échappement combinés pour machines à vapeur à quatre distributeurs. — Calibre universel Lombard. — Le nouveau titre de brevet français. — Sous-marins embarquables. — Sténodactyle Lafaurie.

Le Génie civil. — *N° 1143.* — Le chemin de fer transsibérien. — Recherches sur les aciers au tungstène (*suite n° 1144*). — Appareils à sextuple effet pour la production économique de l'eau distillée à Souakim (Égypte). — Effet du froid et de la gelée sur les explosifs industriels en usage dans les exploitations minières. = *N° 1144.* — Les radiations bleues, violettes et ultraviolettes. — Goudronnage des routes. — Moulinet dynamométrique Renard. — L'industrie sidérurgique en Allemagne. — Distributeur pour compresseur d'air. = *N° 1145.* — Chemin de fer électrique de Liverpool à Southport. — Section d'essais des machines au Conservatoire des arts et métiers (*suite n° 1146*). — Essai dynamométrique des automobiles. — Production et applications du froid artificiel (*suite n° 1146*). — Balance dynamométrique Renard pour l'étude de la résistance de l'air. — Monte-charge à air comprimé. — Détermination des forces intérieures dans le béton armé. — Influence des gaz brûlés dans les moteurs à explosions. = *N° 1146.* — Étude géométrique des versoirs à surface réglée. — Poinçonneuse hydropneumatique portative. — La chaudière marine japonaise Miyabara. — Essai des inducteurs et des induits à l'aide de transformateurs. — Aciers pour outils à grande vitesse. — Valeur de la flamme des combustibles.

Journal de physique. — *Mai.* — Banc d'optique économique.

Annales de chimie et de physique. — *Mai.* — L'amortissement des oscillations et la « fatigue d'élasticité ». — Nouvelle méthode de mesure des épaisseurs et des indices de lames à faces parallèles.

La Nature. — *N° 1615.* — La graphologie. — Becs à alcool. — La vitesse du vent. — Téléthermomètre Vila Forns. = *N° 1616.* — L'énergie du radium. — Les torpilles fixes (*suite n° 1618*). — Les poissons qui parlent. — Projections stéréoscopiques. = *N° 1617.* — Pétroles et matières colorantes. — Motocyclettes nouvelles. — Marteau électrique. — Locomotive à usages multiples. = *N° 1618.* — E. J. Marey. — Bureau central téléphonique moderne. — Nouvelles boissons hygiéniques sans alcool. — Vélodrome de chambre.

Revue scientifique. — *N° 19.* — Les industries chimiques françaises. — Le mouvement de nos températures et la précession des équinoxes. — L'association des idées chez les singes (*suite n° 20*). — L'importance des recherches ultramicroscopiques. — La lutte contre le paludisme. = *N° 20.* — Cause de la gravitation et de la cohésion. — Progrès récents du système de télégraphie sans fil « Téléfünken ». — L'absorption par la peau. — Le paludisme aux colonies. — Le sevrage. = *N° 21.* — L'internat en France. — Décroissance de la température avec la hauteur. — L'alimentation dans les pays chauds. — Porteurs à bosse. = *N° 22.* — Marey. — La stéréochimie. — Cryoscopie du lait. — Prix des navires de guerre.

Le Yacht. — *N° 1365.* — Formule de jauge des yachts à voile. — Le cuirassé « Démocratie ». = *N° 1366.* — Nos forces navales en 1905. — Le garde-côte cuirassé « Valmy ». = *N° 1367.* — Les sous-marins dans la guerre russo-japonaise. — Le cuirassé russe « Kniaz Potemkine Tavritchesky ». = *N° 1368.* — Situation navale en Extrême-Orient au 15 mai.

Le Monde illustré. — *N° 2458.* — Guerre russo-japonaise (*suite n° 2460*). = *N° 2461.* — La mission Lenfant. — La coupe Gordon-Bennet.

Illustration. — *N° 3193.* — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 3194 à 3196*). = *N° 3194.* — Le plan japonais. — Contre-écrou normand. = *N° 3195.* — Le bateau glisseur de Lambert. = *N° 3196.* — La mission Lenfant. — Les forces russes en Mandchourie.

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Mise en service en Autriche de l'obusier de campagne 99 (**Fr. M.** 6093, *1/2 c.;* **R. Cerc.** 19, *1/2 p.*).
Réarmement de l'artillerie belge (**R. Cerc.** 20, *7 l.*).
Train d'obusiers de 15cm avec tracteur Brillié (**R. Techn.** 10, *2 c.*).

Le nouveau canon allemand (**A. Bl.** 19, *15 l.*).
Le nouveau fusil anglais (**A. Expl.** 140, *2 c.*).
L'accident d'artillerie du « Iowa » (**A. N. Gaz.** 2311, *13 l.;* **A. N. J.** 2121 et 2122, *2 c.*).
L'accident d'artillerie du « Missouri » (**A. N. Gaz.** 2315, *1/2 c.;* **A. N. J.** 2121 à 2124, *7 c. 1/2;* **Ueb.** 24, *1 c.;* **D. O. B.** 20 et 22, *1 c. 1/2;* **Jahrb.** 392, *1 p.*).
Essais du nouveau fusil américain (**A. N. J.** 2122, *1 c.*).
Défauts de l'artillerie navale des États-Unis (**A. N. J.** 2123, *1 c.*).
Canon de campagne danois 1902 (**Art. J.** 4, *5 p.;* **Rouss. Inv.** 91, *1/2 c.*).
Mise en service des obusiers de campagne 1899 en Autriche (**Bul. P. B.** 481, *1/2 p.*).
Réarmement de l'artillerie roumaine (**Bul. P. B.** 481, *2 p.*).
État de la question du canon de campagne dans les différents pays (**D. O. B.** 17, *3 c.;* **J. U. S. Art.** 66, *13 p.*).
Fusil-mitrailleuse pour l'artillerie de campagne (**D. O. B.** 20, *1 c.*).
Réduction de la vitesse dans les canons de la marine américaine (**Int. R.** mai, *2 p.*).
Canon de campagne 1902 aux États-Unis (**Int. R.** ann. 52, *18 p.;* **Mitt.** 5, *12 p. 1/2;* **R. M. Suiss.** mai, *1 p.*).
Nouveau canon de campagne anglais (**J. U. S. Art.** 66, *2 p.*).
Obusiers de campagne (**M. Art.** avril, *23 p.*).
Contre les obusiers de campagne (**M. Art.** avril, *10 p.*).
Canon à tir rapide en essai en Autriche (**M. Woch.** 56, *1 c.;* **Riv. M.** mai, *1 p.*).
Protection et armement de l'artillerie (**M. Woch.** 58, *2 c.*).
Jumelles militaires (**M. Z.** 21 et 22, *5 c. 1/2*).
Artillerie à dos d'animaux en 1819 (**Proc.** 1, *3 p.*).
Les artilleries de campagne et de montagne russe et japonaise (**Proc.** 1 et 2, *7 p.;* **Rouss. Inv.** 66, *2 c.;* **Schw. Z.** mai, *8 p.*).
Matériel des fuséens anglais en 1810 (**Proc.** supp. avril, *6 p.*).

Étude des freins et récupérateurs des pièces de campagne Krupp et Canet de 7cm,5 (**Rev. Ex.** 132, *28 p.*).
Concours de matériels d'artillerie de campagne au Brésil (**Rev. Mil.** 5, *6 p.*; **Riv. A. G.** avril, *4 p. 1/2*).
Calibre des canons de campagne (**Riv. A. G.** avril, 21 p.).
Essai de canons à tir rapide en Portugal (**Riv. A. G.** avril, *10 l.*).
Achat d'armement pour le Portugal (**Riv. M.** mai, *10 l.*).
L'obusier Krupp de 12cm à long recul (**R. M. Suiss.** mai, *16 p.*; **Schw. Z.** mai, *5 p.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Détonation sous l'eau des substances explosives (**Acad.** 21, *2 p.*).

Poudre sans fumée de la marine des États-Unis (**A. N. J.** 2123, *1 c.*).
Expériences norvégiennes sur l'obus de 7cm,5 chargé de balistite (**Art. J.** 4, *5 p.*).
Augmentation du nombre des cartouches du fantassin autrichien (**Bul. P. B.** 481, *1 p.*; **M. Woch.** 60, *1/2 c.*).
La Société des explosifs Ammonal (**M. Art.** avril, *3 p.*).
Balles oblongues à chemise d'acier pour shrapnels (**Riv. A. G.** avril, *1 p.*).
Nouvelle fabrique de munitions à Spandau (**Riv. A. G.** avril, *10 l.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Effets des balles de petit calibre (**Fr. M.** 6094, *1/4 c.*).

Le goniomètre à l'École de tir d'artillerie russe (**Art. J.** 4, *4 p.*).
Cours de tir d'artillerie en 1904 en Autriche (**Bul. P. B.** 481, *1/2 p.*).
Expériences de tir de combat avec canon à long recul (**Int. R.** supp. 62, *17 p.*; **Jahrb.** 392, *5 p.*).
Tirs de combat de l'infanterie (**Jahrb.** 392, *7 p.*).
Appareils de pointage pour canons de campagne (**Jahrb.** 392, *10 p.*).
Hausse Grubb (**J. U. S. Art.** 66, *9 p.*).
Méthodes de tir de côte (**J. U. S. Art.** 66, *20 p.*).
Précision et probabilité du tir (**J. U. S. Art.** 66, *15 p.*).
Hausse automatique pour affût à éclipse (**J. U. S. Art.** 66, *2 p.*).
Réglage du tir de l'infanterie (**Kr. Zeits.** 5, *4 p.*).
Le tir courbe du shrapnel en Allemagne (**M. Woch.** 55, *4 c.*).
Faut-il viser le but ou le pied du but ? (**M. Woch.** 57, *3 c.*).
Augmentation de l'efficacité du tir par l'amélioration des cartouches (**M. Woch.** 62, *3 c.*).
Appréciation de l'étendue des fronts (**M. Woch.** 64, *2 c.*).

Concours de tir de l'artillerie de place anglaise (**Proc.** 1, *2 p.*).
Appareils de tir à la cible sans munitions (**Riv. A. G.** avril, *2 p.*).
Tir indirect de l'escadre de Port-Arthur (**Rouss. Inv.** 81, *1 c.*).
Expérience de tir d'infanterie contre une attaque de front en Russie (**Streffl.** mai, *2 p.*).
Le tir de groupe d'artillerie en Russie (**Voen. S.** 5, *14 p.*).

4. — Instruction et manœuvres.

Jeu de la guerre, exercices sur la carte et exercices de cadre (**J. Sc. M.** mai, *14 p.*).
Grandes manœuvres françaises en 1903 (**R. Inf.** 209, *49 p.*).
Manuel de gymnastique italien (**Sp. M.** 327, *22 p.*).

Grandes manœuvres allemandes 1904 (**A. Bl.** 20, *1/2 c.*).
Manœuvres de l'artillerie de siège en Russie (**Art. J.** 4, *42 p.*).
Instruction des candidats officiers de réserve allemands (**Bul. P. B.** 481, *6 p.*).
Préparation de l'artillerie à la bataille. Écoles à feu en pleins champs (**Bul. P. B.** 480, *17 p.*).
L'importance de l'instruction théorique au point de vue de l'éducation morale (**Int. R.** supp. 62, *3 p.*).
École militaire technique supérieure allemande (**Mitt.** 5, *2 p.*).
Écoles à feu allemandes en 1904 (**M. Z.** 19, *1 c.*).
Éclaireurs d'artillerie en Italie (**Rouss. Inv.** 91, *1 c.*).
Le croquis à vue dans les reconnaissances (**Schw. Z.** mai, *4 p.*).
Instruction technique supérieure des officiers en Allemagne et en France (**Streffl.** mai, *4 p.*).

5. — Organisation et administration.

L'armée italienne (**A. Mar.** 273, *3 c.*).
Organisation des groupes à cheval en Allemagne (**Fr. M.** 6081, *1/4 c.*).
Forces militaires de la Chine (**Fr. M.** 6082, *1 c.*).
Organisation militaire des chemins de fer autrichiens (**Fr. M.** 6084, *1 c.*).
Artillerie divisionnaire (**Fr. M.** 6091, *1 c. 1/2*).
Le budget de la guerre pour 1905 (**Fr. M.** 6099, *1 c.*).
L'artillerie de la marine (**J. Sc. M.** mai, *20 p.*).
Organisations successives des troupes coloniales (**R. Col.** mai, *22 p.*).
Le service de deux ans (**Revue des Deux-Mondes**, 15 mai, *35 p.*).
Réorganisation, administration et budget de l'armée anglaise (**R. Int.** avril, *37 p.*).
Budget de subsistance des troupes russes en paix (**R. Int.** avril, *42 p.*).

Administration et discipline des armées de Napoléon (**R. Int.** avril, *13 p.*).
L'infanterie montée en Angleterre (**R. M.** mai, *31 p.*).
Recrutement de l'armée allemande en 1902 (**R. M.** mai, *1 p. 1/2*).
Officiers allemands dans les manufactures d'armes (**R. M.** mai, *1 p.*).
Effectifs de paix en Italie (**R. M.** mai, *4 p.*).
Ministère de la guerre du Monténégro (**R. M.** mai, *2 p.*).

Projet de budget militaire autrichien 1905 (**A. Bl.** 20, *2 c.*; **D. A. Z.** 20, *4 c.*).
L'armée roumaine (**A. Bl.** 20, *2 c.*).
Budgets de guerre 1903 et 1904 en Autriche (**A. Bl.** 20, *3 c. 1/2*).
Augmentation de l'artillerie bulgare (**A. Bl.** 21, *1/2 c.*).
Budget de la guerre aux États-Unis 1904 (**A. N. J.** 2122, *2 c.*).
Les grandes manœuvres françaises 1903 (**Bul. P. B.** 480, *8 p.*).
Organisation du train allemand depuis 1870 (**Bul. P. B.** 480, *6 p.*).
Les cavaleries russe et japonaise (**D. O. B.** 21, *2 c.*).
Budget de la guerre anglais 1904-1905 (**Int. R.** mai, *1 p. 1/2*).
Budget anglais de la marine 1904-1905 (**Int. R.** mai, *4 p.*).
Budget des fortifications aux États-Unis (**J. U. S. Art.** 66, *2 p.*).
Composition de l'artillerie belge (**Mitt.** 5, *1/2 p.*).
Budget de la guerre italien 1904-1905 (**Mitt.** 5, *1/2 p.*).
Composition de l'artillerie serbe (**M. Woch.** 54, *1/2 c.*; **Riv. A. G.** avril, *1 p.*).
Budget de la guerre espagnol 1904 (**M. Woch.** 54, *1/2 c.*).
Effectifs et coûts des différentes armées (**M. Woch.** 55, *1/2 c.*).
Réorganisation de l'artillerie de forteresse italienne (**M. Woch.** 57, *1/2 c.*).
L'Annuaire prussien 1904-1905 (**M. Woch.** 61, *9 c.*).
Projet de réorganisation de l'armée belge (**M. Woch.** 64, *3 c.*; **Riv. M.** mai, *5 p.*).
Notes sur l'armée coréenne (**Proc.** 1, *7 p.*).
Réorganisation de l'artillerie et construction du nouveau canon en Autriche (**Riv. A. G.** avril, *1 p.*).
Réorganisation de l'artillerie de campagne suisse (**R. M. Suiss.** mai, *1 p.*; **Schw. Z.** mai, *1 p.*; **Ueb.** 24, *15 l.*).
Transformation des batteries de montagne du Transamour en batteries à cheval (**Rouss. Inv.** 58, *1/2 c.*).
Réorganisation de l'artillerie de campagne et de montagne russe en Extrême-Orient (**Rouss. Inv.** 89 et 93, *4 c.*).
Formation de deux batteries de mortiers en Extrême-Orient (**Rouss. Inv.** 93, *1 c.*).
Rapport du département de la guerre suisse en 1903 (**Schw. Z.** mai, *8 p.*).

Budget militaire allemand 1904-1905 (**Streffl.** mai, *2 p.*).
Composition de l'armée japonaise (**Streffl.** mai, *6 p.*).
Les officiers japonais (**Ueb.** 25, *3 c.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

La guerre russo-japonaise (**A. Mar.** 272 à 275, *5 c.*; **Fr. M.** 6079 à 6081, 6083 à 6102, *44 c. 1/2*; **Ill.** 3193 à 3196, *5 c.*; **Mo. Ill.** 2458 à 2462, *8 c.*; **R. Cerc.** 19 à 22, *29 c.*).
Valeur offensive de l'armée japonaise (**A. Mar.** 275, *1 c.*).
Premières leçons de la guerre russo-japonaise (**Fr. M.** 6087, 6088, 6092, 6099, *10 c.*).
Les leçons de la guerre sud-africaine (**Fr. M.** 6084, *1 c.*).
Les forces russes en Mandchourie (**Ill.** 3194, *3 c.*).
Le plan japonais (**Ill.** 3196, *2 c.*).
Emploi des réserves sur le champ de bataille (**J. Sc. M.** mai, *26 p.*).
Opérations au Somaliland (**R. Cerc.** 19, *10 l.*).
L'attaque décisive dans la bataille (**R. Cerc.** 20 et 21, *10 c.*).
Expédition anglaise au Thibet (**R. Cerc.** 20 et 22, *3/4 c.*).
Emploi tactique de la fortification de campagne (**R. G.** mai, *46 p.*).
Études historiques sur l'artillerie régimentaire (**R. G.** mai, *79 p.*).
Idées allemandes sur l'emploi de la cavalerie (**R. M.** mai, *15 p.*).
Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (**Sp. M.** 327 et 328, *36 p.*).
Campagne turco-russe 1877-78 (**Sp. M.** 327 et 328, *22 p.*).

La guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 18 à 21, *11 c.*; **A. N. Gaz.** 2311 à 2315, *10 c.*; **A. N. J.** 2122 et 2125, *1 c.*; **D. A. Z.** 18 à 21, *9 c. 1/2*; **D. O. B.** 18, 19 et 20, *9 c. 1/2*; **Jahrb.** 392, *6 p.*; **J. U. S. Art.** 66, *8 p.*; **M. Woch.** 55, 60 et 63, *23 c. 1/2*; **Riv. M.** mai, *26 p.*; **R. M. Suiss.** mai, *7 p.*; **Rouss. Inv.** 56 à 93, *103 c.*; **Streffl.** mai, *28 p.*; **Ueb.** 25, *6 c.*; **Voen. S.** 5, *80 p.*).
Emploi tactique de l'artillerie (**A. Bl.** 20, *2 c.*).
Expédition anglaise au Thibet (**A. N. Gaz.** 2314, *1 c.*; **Streffl.** mai, *5 p.*).
Les leçons du Transvaal pour le combat des trois armes (**D. O. B.** 22, *2 c. 1/2*).
L'efficacité de l'artillerie de campagne contre les forêts et les villages (**Int. R.** supp. 62, *11 p.*).
La Mandchourie (**J. U. S. Art.** 66, *6 p.*).
Technique de la guerre et conduite des troupes (**Kr. Zeits.** 5, *10 p.*).
Obusier de campagne et fortifications (**Kr. Zeits.** 5, *2 p.*).
Guerre sud-africaine (**M. Spec.** mai, *46 p.*).

Défenses des forteresses maritimes du côté de la terre (**Proc.** 1, *15 p.*).
Emploi des canons lourds en campagne en Europe (**Proc.** 1, *12 p.*).
Valeur et rôle futur des obusiers de campagne (**Proc.** 2, *6 p.*).
Comment obtenir le meilleur rendement d'une batterie d'obusiers de campagne (**Proc.** 2, *6 p.*).
Emploi de l'artillerie dans la guerre de siège (**Riv. A. G.** avril, *37 p.*).
L'artillerie de campagne japonaise au combat (**Rouss. Inv.** 80, *2 c.*).
Opérations maritimes en Extrême-Orient (**Ueb.** 24, *4 c.*).
Le général Kouropatkine (**Ueb.** 24, *1 c.*).
Le détachement du général Rennenkampf en Amour et en Mandchourie (**Voen. S.** 5, *35 p.*).
La tactique des Japonais (**Voen. S.** 5, *32 p.*).
Rôle des forteresses maritimes (**Voen. S.** 5, *18 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Fonctionnement du Transsibérien (**Fr. M.** 6087, *1 c.*).
Rendement du Transsibérien (**Fr. M.** 6097, *1/2 c.*).
Le chemin de fer transsibérien (**G. Civ.** 1143, *8 c.*).
Fortifications de Port-Arthur (**R. G.** mai, *46 p.*).
Les modes de transport aux colonies (**R. G.** mai, *2 p. 1/2*).
Progrès récents de la télégraphie sans fil (**R. Sc.** 20, *2 c.*).
La question des aéroplanes (**R. Techn.** 8, *2 c.*).

Rendement du Transsibérien (**D. A. Z.** 18, *3 c. 1/2*).
Port-Arthur (**J. U. S. Art.** 66, *1 p.*; **Mitt.** 5, *28 p.*).
Le chemin de fer de campagne sur le Baïkal (**M. Woch.** 57, *3 c.*; **Ueb.** 24, *3 c.*).
Communications militaires en Russie (**Voen. S.** 5, *14 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

Coupe Gordon-Bennett (**A. Mar.** 274 et 275, *5 c.*).
Moulinet dynamométrique (**Acad.** 18, *3 p.*; **G. Civ.** 1144, *1 c. 1/2*).
Alliages zinc-aluminium (**Acad.** 18, *1 p.*).
Pouvoir refroidissant d'un courant fluide faiblement conducteur (**Acad.** 19 et 20, *9 p.*).
Étude de la balance dynamométrique (**Acad.** 20, *3 p. 1/2*; **G. Civ.** 1146, *1 c.*).
Instrument pour l'emploi du tour à fileter (**Acad.** 21, *1 p.*).
Formation des minerais de vanadium (**Acad.** 22, *5 p.*).
Rendement du joint universel (**Acad.** 22, *2 p.*).

Fabrication des trames et réseaux de photogravure (**B. S. E.** mai, *9 p.*).
Les moteurs à combustion intérieure (**B. S. E.** mai, *9 p.*).
Les moulins à vent (**B. S. E.** mai, *18 p.*).
Conditions actuelles de la concurrence internationale dans l'industrie du fer (**B. S. E.** mai, *20 p.*).
Aciers au tungstène (**B. S. E.** mai, *5 p.*; **G. Civ.** 1143 et 1144, *7 c. 1/2*).
Méthode pour l'étude des phénomènes du choc (**B. S. E.** mai, *8 p.*).
Essai à l'écrasement des fontes de moulage (**B. S. E.** mai, *1 p.*).
L'austenite (**B. S. E.** mai, *1 p.*).
Application de la force centrifuge au *Looping the loop* (**Bul. T.** mai, *20 p.*).
Distributeurs d'admission et d'échappement combinés pour machines à quatre distributeurs (**Bul. T.** mai, *10 p.*).
Calibre universel Lombard (**Bul. T.** mai, *11 p.*).
Tracteur à pétrole des colonies allemandes (**Fr. M.** 6085, *1/4 c.*).
Section d'essais des machines au Conservatoire des arts et métiers (**G. Civ.** 1144 et 1145, *13 c.*).
Le goudronnage des routes (**G. Civ.** 1144, *7 c.*).
Production et applications du froid (**G. Civ.** 1145 et 1146, *6 c.*).
Poinçonneuse hydropneumatique portative (**G. Civ.** 1145, *1 c.*).
La chaudière marine japonaise Miyabara (**G. Civ.** 1145, *1 c.*).
Aciers pour outils à grande vitesse (**G. Civ.** 1145, *1/2 c.*).
Valeur de la flamme des combustibles (**G. Civ.** 1145, *1/2 c.*).
Essai dynamométrique des automobiles (**G. Civ.** 1146, *4 c.*).
Influence des gaz brûlés dans les moteurs à explosion (**G. Civ.** 1146, *1/4 c.*).
Contre-écrou normand (**Ill.** 3196, *1/2 c.*).
Les scaphandres (**M. I. Civ.** 3, *16 p.*).
Sténodactyle Lafaurie (**M. I. Civ.** 3, *9 p.*).
Le carburateur Claudel et la carburation (**M. I. Civ.** 3, *18 p.*).
Production de la vapeur (**M. I. Civ.** 3, *42 p.*).
Trains routiers électriques américains (**M. I. Civ.** 3, *1 p. 1/2*).
Le naphte en Extrême-Orient (**M. I. Civ.** 3, *1/2 p.*).
Production minérale et métallurgique de la France (**Min.** mars, *10 p.*).
Banc d'optique économique (**Phy.** mai, *6 p.*).
Emploi d'automobiles en Italie et en Allemagne (**R. Int.** mai, *1/2 p.*).
La stéréochimie (**R. Sc.** 22, *11 c.*).
Automobiles Renault 1904 (**R. Techn.** 8, *4 c.*).
Les motocyclettes (**R. Techn.** 8 et 10, *4 c.*).
Embrayages d'automobiles (**R. Techn.** 8, *4 c. 1/2*).
Résistance au roulement sur route (**R. Techn.** 8, *1 c. 1/2*).
Électrométallurgie du fer (**R. Techn.** 9, *6 c.*).
Métallographie microscopique (**R. Techn.** 9, *6 c.*).

Développement photographique en pleine lumière (**R. Techn.** 9, *4 c.*).
Clou terminé par une facette plane (**R. Techn.** 10, *8 c.*).
Changement de vitesse Bozier pour motocyclette (**R. Techn.** 10, *2 c.*).
Roue élastique Roussel (**R. Techn.** 10, *2 c.*).

Train Renard (**Bul. P. B.** 480, *4 p.*).
Automobiles à alcool de l'armée allemande (**D. A. Z.** 18, *3 c. 1/2*).
Train pétroléo-électrique Lohner-Porsche (**D. A. Z.** 20, *2 c. 1/2*; **Kr. Zeits.** 5, *7 p.*).
Étude des phénomènes de combustion des foyers (**Engg.** 2001, *3 c.*).
Automotrice du chemin de fer P.-L.-M. (**Engg.** 2001, *1 c.*).
Turbines à vapeur pour la marine (**Engg.** 2001, *4 c.*).
Note sur la pyrométrie (**Engg.** 2001 et 2002, *11 c.*).
Moteurs à combustion interne (**Engg.** 2001 et 2002, *9 c.*).
Traitement de l'acier à chaud (**Engg.** 2002 et 2003, *9 c.*).
Marteau-pilon hydraulique à vapeur (**Engg.** 2002, *1 c.*).
Explosions causées par le ferro-silicium (**Engg.** 2002, *2 c.*).
Machines à affûter (**Engg.** 2003, *2 c.*).
Pompes à incendie à moteur à pétrole (**Engg.** 2003, *2 c.*).
Développement de la turbine à vapeur Parsons (**Engg.** 2003, *1 c. 1/2*).
Réchauffeur et évaporateur à vapeur Andrews (**Engg.** 2003, *1 c.*).
Treuil à vapeur avec embrayage à friction (**Engg.** 2004, *1/2 c.*).
Acier au vanadium (**J. U. S. Art.** 66, *1 p.*).
Procédé Harmet pour la compression de l'acier (**J. U. S. Art.** 66, *1 p.*).
Automobilisme militaire (**Kr. Zeits.** 5, *6 p.*).
Automotrices à essence pour voies ferrées (**Riv. A. G.** avril, *10 p.*).

9. — Marine.

Sous-marins embarquables (**Bul. T.** mai, *1 p. 1/2*).
Les torpilles fixes (**Nat.** 1618, *5 c.*).
Une politique navale (**Revue de Paris**, 1er juin, *17 p.*).
Critique générale des types de navires français (**R. Mar.** avril, *9 p.*).
Attaque et défense des côtes par les torpilles (**R. Techn.** 8, 9 et 10, *24 c.*).
Le cuirassé « Démocratie » (**Y.** 1365, *1 c.*).
Situation navale en Extrême-Orient au 15 mai (**Y.** 1368, *3 c.*).

Roulis et tangage des navires (**Engg.** 2004, *5 c.*).
Les escadres russes (**Int. R.** mai, *3 p.*).
Résultats de l'emploi de la torpille dans la guerre navale (**Int. R.** mai, *5 p.*).
Essai de torpilles contre le « Belleisle » (**J. U. S. Art.** 66, *1 p.*).
Le sous-marin « Protector » (**J. U. S. Art.** 66, *3 p.*).

La marine turque (**Streffl.** mai, *1 p. 1/2*).
La flotte russe de la Baltique (**Ueb.** 25, *4 c*).
Les cuirassés « Triumph » et « Swiftsure » (**Ueb.** 24, *2 c.*).

10. — Hippologie. Harnachement. Équitation.

Mors Camel (**A. Mar.** 274, *1 c.*).
Emploi de l'éperon (**Fr. M.** 6095, *1 c. 1/2*).
Transport de chevaux par le Transsibérien (**Fr. M.** 6097, *1/2 c.*).
Botte ou houzeau ? (**Fr. M.** 6095, *1 c.*).
La mise en légèreté en équitation (**Sp. M.** 328, *15 p.*).

Le raid Paris-Rouen-Deauville (**Bul. P. B.** 480, *34 p.*; **D. O. B.** 21 et 22, *3 c. 1/2*).
La litière de tourbe pour prévenir les maladies contagieuses (**M. Woch.** 53 et 54, *14 c.*).
Transport des chevaux par voie ferrée (**Rouss. Inv.** 58 et 71, *4 c.*).
Équitation militaire (**Ueb.** 24, *4 c.*).

11. — Divers.

Énergie en jeu dans les actions statiques (**Acad.** 21, *3 p.*).
Emploi d'images stéréoscopiques en topographie (**Acad.** 22, *4 p.*).
Le besoin de l'albumine dans le régime alimentaire (**Acad.** 22, *2 p.*).
L'Abyssinie (**Géog.** mai, *18 c.*).
La vitesse du vent (**Nat.** 1615, *1 c.*).
Vélodrome de chambre (**Nat.** 1618, *1 c.*).
Russes et Anglais en Asie centrale (**R. Col.** mai, *17 p.*).
La convention franco-anglaise du 8 avril 1904 (**R. Col.** mai, *6 p.*).
Causes de la gravitation et de la cohésion (**R. Sc.** 19, *12 c.*).
L'alimentation dans les pays chauds (**R. Sc.** 21, *2 c.*).

La Russie et l'Inde (**Streffl.** mai, *31 p.*).

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOGRAPHIE

(JUILLET 1904)

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Le mousquetaire Horn (Mœurs militaires allemandes), par ARTHUR ZAPP, traduction française du capitaine PAINVIN. — *Paris*, Juven. Prix : 3 fr 50 c.

L'intrigue de ce roman n'est qu'un prétexte à dérouler devant le lecteur une série de scènes pleines de vie et de naturel qui constituent un tableau instructif et intéressant de la vie de caserne dans une petite garnison d'outre-Rhin.

Les types d'officiers et de sous-officiers y sont pris sur le vif : on sent que l'auteur peint simplement ce qu'il a vu, sans parti pris et sans haine ; aussi son livre donne-t-il une bien autre impression de vérité que certains romans de fraîche date auxquels la recherche du scandale a valu de retentissants succès, mais où l'on ne trouve qu'une reproduction singulièrement outrée de la vie intime de l'armée allemande.

Ajoutons que le traducteur, bien connu des lecteurs de la *Revue du Cercle militaire*, a su, grâce à sa parfaite connaissance de la langue et de l'organisation militaire de nos voisins, éviter les contresens qui déparent trop souvent les travaux de ce genre et que sa plume alerte a conservé à la version française toute la saveur de l'œuvre originale.

Le rôle de l'ingénieur colonial et les travaux aux colonies, par le lieutenant-colonel ESPITALLIER. — *Paris*, École spéciale des travaux publics, et Challamel, 1904. — Prix : 2 fr 50 c.

La *Revue d'artillerie* a déjà rendu compte (1) des *Conférences sur les travaux aux colonies* faites en 1903 à l'École spéciale des travaux publics par le lieutenant-colonel Espitallier.

Ces conférences, qui n'existaient alors que sous la forme d'une bro-

(1) Voir *Revue d'artillerie, Bibliographie*, t. 64, p. CXXXV.

chure autographiée, viennent de paraître en librairie ; la nouvelle édition est illustrée de reproductions photographiques de sites et monuments coloniaux qui augmentent encore la valeur de cet utile et intéressant ouvrage.

L'officier éducateur, par George Duruy. — *Paris*, Chapelot, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

Sous ce titre, l'auteur a réuni une série de conférences faites à l'École polytechnique sur le *Rôle social de l'officier*.

M. Duruy expose avec une grande netteté la situation nouvelle faite à l'officier dans notre armée où il doit remplir à la fois auprès du soldat un rôle moral et un rôle intellectuel. Il s'acquittera du premier, en dehors des heures de service, par des entretiens familiers qui lui permettront d'entrer en contact plus intime avec son subordonné ; quant à l'influence intellectuelle, elle s'exercera au moyen de conférences, obligatoires pour les auditeurs, et l'auteur donne à ce propos les conseils les plus judicieux sur la manière de rendre ces conférences à la fois attrayantes et pratiques.

L'armée économique par l'avancement, par E. Brun, ancien capitaine de cavalerie. — *Paris*, Michel. Prix : 3 fr 50 c.

La plupart des puissances sont forcées, à l'heure actuelle, de s'imposer, pour l'entretien de leurs forces militaires, des charges sans cesse croissantes, qui ont fini par devenir écrasantes pour quelques-unes. L'idéal — idéal il est vrai bien difficile à atteindre — serait de réduire ces charges sans amoindrir la valeur effective de l'armée, seule garantie de l'indépendance nationale.

Le capitaine Brun préconise dans ce but une série de réformes dont les principales consistent, d'une part, à réaliser l'unité d'origine des officiers, d'autre part, à séparer complètement l'armée active et les réserves ; celles-ci formeraient des unités distinctes qu'elles encadreraient elles-mêmes, grâce à un avancement rapide et à une série d'avantages accordés à leurs officiers.

L'ouvrage du capitaine Brun est fort intéressant et rempli de remarques originales exprimées d'une façon mordante, mais les idées de l'auteur sont parfois contestables : c'est ainsi qu'il manifeste une animosité peut-être excessive contre ce qu'il appelle les écoles « directes » et notamment contre notre École spéciale militaire, sans indiquer cependant de moyens bien efficaces pour les remplacer.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

J. Garnier. — L'artillerie des ducs de Bourgogne. — *Paris*, Champion, 1895. Prix : 7 fr 50 c.

Berlin (capitaine). — Handbuch der Waffenlehre. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 15 fr.

(Officiel.) — Text book of Gunnery. — *Londres*, Harrison, 1902. Prix : 3 fr 75 c.

(Officiel.) — Description and rules for the management of the U. S. magazine rifle model of 1903, caliber 30. — *Washington*, Government Printing Office, 1904. Prix : 4 fr.

2. — Balistique. Pointage et tir.

(Officiel.) — Schiesstafeln für 8 cm Panzer und Minimalschartenkanonen M. 94, 6 cm Kanonen M. 98, 8 cm Kasemattkanonen M. 95, 12 cm Kanonen M. 80 und M. 96, 15 cm Kanonen M. 80. — *Vienne*, Imprimerie impériale, 1904. Prix des 5 fascicules : 1 fr 75 c.

3. — Instruction et manœuvres.

(Officiel.) — Signalling regulations, 1904. — *Londres*, Harrison, 1904. Prix : 1 fr 20 c.

(Officiel.) — Istruzione per le compagnie ciclisti. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix 1 fr 50 c.

4. — Organisation et administration.

Von Pelet-Narbonne (général). — V. Löbells Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen. 30e année 1903. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 13 fr 75 c.

T. (major). — Heere und Flotten aller Staaten der Erde. — *Leipzig*, Zuckschwerdt, 1904. Prix : 1 fr.

(Anonyme.) — Ordre de bataille der schweizerischen Armee. (1. April 1904.) — *Berne*, Aeschlimann et Jost. 1904. Prix : 2 fr 25 c.

(Officiel.) — Rangliste der königlich-preussischen Armee und des königlich-würtembergischen 13. Armeekorps für 1904. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 10 fr 80 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Lanrezac (colonel). — La manœuvre de Lützen (1813). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 10 fr.

W. E. von Kalinowski (capitaine). — Der Krieg zwischen Russland und Japan. — *Berlin*, Liebel, 1904. Prix : 1 fr 90 c.

E. Rewentlow. — Der russisch-japanische Krieg (Fascicules 1 à 7). — *Berlin*, Schöneberg. 1904. Prix de chaque fascicule : 50 c.

J. Schön (major). — Militärgeographische Uebersicht des Kriegsschauplatzes in Ostasien. — *Vienne*, Seidel, 1904. Prix : 2 fr.

(Anonyme.) — Der russisch-japanische Krieg (8. und 9. Beihefte zur *Marine-Rundschau*). — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 80 c.

6. — Divers.

Bausil (lieutenant). — Paris-Rouen-Deauville. — *Paris*, Silva et Leclerc, 1904. Prix : 4 fr.

G. Coupan. — Moteurs agricoles. — *Paris*, Baillière, 1904. Prix : 5 fr.

E. Dardart et X. (capitaine). — Sciences et arts militaires. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 12 fr.

V. Deguise (major). — La fortification passagère et la fortification mixte ou semi-permanente. — *Bruxelles*, Polleunis et Ceuterick, 1904. Prix avec atlas : 20 fr.

Espitallier (lieutenant-colonel). — Rôle de l'ingénieur colonial et travaux aux colonies. — *Paris*, Challamel, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

Ch. Féré. — Travail et plaisir. — *Paris*, Alcan, 1904. Prix : 12 fr.

M. Leudet. — Almanach des sports. — *Paris*, La Fare, 1904. Prix : 2 fr.

A. Mauduit. — Électrotechnique appliquée. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 25 fr.

A. Robichon. — Le syllabaire mnémonique, ou l'art de cultiver sa mémoire. — *Paris*, Blot, 1903. Prix : 2 fr.

E. Schulz. — Les maladies des machines électriques. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

Frobenius (lieutenant-colonel). — Militär-Lexikon. Handwörterbuch der Militärwissenschaften. Ergänzungsheft II. — *Berlin*, Oldenbourg, 1904. Prix : 2 fr 50 c.

Von A. Lenz. — Lebensbild des Generals Uchatius des Erfinders der Stahlbronzegeschütze. — *Vienne*, Gerolds, 1904. Prix : 3 fr 75 c.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Juin.* — Infanterie montée en Angleterre. — L'exploitation des chemins de fer français par les Allemands en 1870-1871 et les services de l'arrière actuels. — Règlement sur les services de l'arrière en Belgique. — Écoles à feu de l'artillerie prussienne en 1904. — Nouveau canon de campagne américain. — Réseaux ferrés et fluviaux de l'armée de Mandchourie. — Organisation de l'artillerie russe en Extrême-Orient. — Réorganisation de l'artillerie de campagne suisse.

Revue d'histoire. — *Juin.* — Etudes historiques sur l'artillerie régimentaire. — La guerre de 1870-1871. Journée du 18 août 1870.

Revue d'infanterie. — *N° 210.* — Grandes manœuvres en 1903. — L'armée de l'avenir. — La crise de Vionville. — Les poids lourds et l'automobilisme militaire.

Revue de cavalerie. — La reconnaissance Zeppelin sur Niederbronn en 1870. — La cavalerie et la direction des armées. — Mitrailleuses de cavalerie. — Le passage.

Revue du génie. — *Juin.* — Applications des ondes hertziennes à la télégraphie. — Possibilité des hélicoptères montés. — Les fortifications de Port-Arthur.

Revue des troupes coloniales. — *N° 24.* — Étude sur le Quang-Si. — Tactique en pays Lobi. — Zootechnie du Petchili. — Situation militaire au Yunnan. — Russes et Anglais en Asie centrale.

Revue du train des équipages militaires. — *Mai.* — Loi de deux ans. — Le train pendant la campagne de Madagascar. — Chemin de fer de Tlemcen au Maroc.

Revue du service de l'Intendance militaire. — *Mai.* — Administration des corps de troupe en Chine. — Le copal de Madagascar. — Dépenses pour la subsistance des chevaux en Russie. — Administration et discipline des armées de Napoléon (1796-1799). — L'alimentation et les régimes.

Spectateur militaire. — *1er juin.* — De Bourges à Villersexel (*suite 15 juin*). — Campagne turco-russe de 1877-1878 (*suite 15 juin*). — Souvenirs de Tunisie et d'Algérie. — Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (*suite 15 juin*). = *15 juin.* — Le sucre comme énergétique musculaire.

Journal des Sciences militaires. — *Juin.* — Thème de travaux tactiques sur la carte. — Intensité du feu de la cavalerie. — Géologie et ravitaillement. — Études navales et côtières. — Étude scientifique de la guerre. — Recrutement sous la Révolution et

l'Empire. — Le rôle du corps détaché dans la guerre moderne. — La cavalerie allemande pendant la campagne de la Loire.

Revue du Cercle militaire. — *N° 23.* — Vieilles idées sur le recrutement de l'armée française (*suite n°s 24 à 26*). — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 24 à 26*). — Punitions disciplinaires (*suite n°s 24 à 26*). — Envoi des 10e et 17e corps russes en Extrême-Orient. — Vie militaire austro-hongroise (*suite n°s 24 et 25*). = *N° 25.* — Admission à l'École des cadets d'artillerie de Vienne.

Revue de Géographie. — *Juin.* — Guerre russo-japonaise. — Pays des Saiôtes. — Le Nil anglais. — Nouvelles-Hébrides. — Stanley.

Revue maritime. — *Mai.* — Indicateurs de niveau. — Presse-étoupes. — De la chauffe méthodique.

Mémorial de l'artillerie de la marine. — *N° 109.* — Détonation sous l'eau des explosifs. — Détermination photographique des vitesses finales de translation et de rotation des projectiles.

Armée et Marine. — *N° 276.* — La marche de l'armée. — Caractères généraux de la guerre moderne. — Guerre russo-japonaise (*suite n° 277 à 280*). — L'embouteillage des ports de guerre. — La défense navale française (*suite n° 278*). = *N° 278.* — L'expédition anglaise au Thibet. — Sous-marins en Angleterre. — Coupe Gordon-Bennett (*suite n° 279*). = *N° 279.* — Paquebots géants. = *N° 280.* — Défenses mobiles et sous-marines de la France.

Revue des Deux-Mondes. — *15 juin.* — La lutte pacifique entre la France et l'Angleterre. — L'évolution de l'industrie métallurgique. — Comment on capte le suffrage et le pouvoir. = *1er juillet.* — Les alliés et la paix en 1813. — Finances de la Russie et du Japon. — La physiologie de la terre.

Revue de Paris. — Entre Alger et Tombouctou. — L'air liquide. — Expériences de la guerre russo-japonaise. = *1er juillet.* — L'heureuse Suède.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 23.* — Parallaxe du soleil. — Action physiologique de l'émanation du radium. — Propriétés des émanations du radium. — Expressions formées de radicaux superposés. — Variante du joint universel. — Vitesse critique des ballons dirigeables. = *N° 24.* — Travail statique du muscle et dépense énergétique. — Énergie en jeu dans les actions statiques. — Poids atomique de l'azote. — Alliages de l'aluminium avec le bismuth et le magnésium. = *N° 25.* — Émanations et radiations. — Stabilité de l'équilibre. — Influence de la discontinuité du travail du muscle sur la dépense d'énergie dans la contraction sta-

tique. — Empennage des carènes des ballons dirigeables. — Cémentation des aciers au carbone et des aciers spéciaux. — Alliages de l'aluminium avec le magnésium et l'antimoine. = *N° 26*. — Distillation d'un mélange de deux métaux. — Travail musculaire et sa dépense énergétique dans le travail moteur. — Propagation des percussions dans les gaz. — Nouvelle hélice aérienne. — Animal inconnu en baie d'Along. — Lois des travaux statiques du muscle. — Action toxique des vers intestinaux.

Annales des mines. — *Avril*. — Affaissements produits en Meurthe-et-Moselle par l'exploitation du sel. — Industrie minérale de la Russie en 1900.

Annales de chimie et de physique. — *Juin*. — Échanges gazeux entre l'atmosphère et les plantes. — Action des vapeurs hydrocarbonées sur les microbes. — État du carbone vaporisé.

Journal de physique. — *Juin*. — Hystérésis magnétique. — Rôle des corpuscules dans la formation de la colonne anodique. — Épaisseur critique des solides et des liquides en lames minces.

Revue technique. — *N° 11*. — Attaque et défense des côtes par les torpilles. — Métropolitain de Paris (*suite n° 12*). — La marine marchande. — Température de combustion de l'aluminium. — Métallographie microscopique. — Radium. — Éclairage à l'alcool. — Progrès de la photographie des couleurs. — Téléphotographie. = *N° 12*. — Laboratoire d'essais du Conservatoire. — Chantiers maritimes anglais. — Commande électrique des outils. — Installations électriques de la Compagnie de l'Ouest. — Motocyclettes. — Embrayages d'automobiles. — Outil multiple Dalton. — Sport aérien avec les montgolfières. — Pierres artificielles à base de magnésie. — Utilisation de la tourbe comme combustible.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *N° 4*. — Richesses minérales des Indes orientales néerlandaises. — Turbine à vapeur Rateau et applications. — Nouveaux transatlantiques Cunard. — Train automobile d'incendie de Hanovre. — Conservation du charbon sous l'eau.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Juin*. — Pompes centrifuges de Laval à hautes pressions. — Pompes centrifuges Rateau à grande élévation. — Congrès national de la propriété industrielle de 1904. — Fabrication des roues de wagons en acier laminé. — Moyens employés pour isoler les conduites de vapeur. — Moulins à vent. — Emploi des lamettes minces entaillées pour l'étude de la fragilité. — Mesure de la pression maxima instantanée résultant d'un choc. — Les aciers rapides à outils. — Théorie des aciers rapides. — Variation par recuit de la résistance d'un acier trempé.

Bulletin technologique. — *Juin.* — Les hauts fourneaux. — Emploi des graphiques dans l'exploitation des tramways. — Croisement à niveau sans rails de deux voies ferrées. — Aciers et outils à grande vitesse. — Le cuirassé « Démocratie ».

Le Génie civil. — *N° 1147.* — Production et applications du froid artificiel. — Conditions de prise du plâtre. — Chauffage combiné à l'eau et à la vapeur. — Marteau à air comprimé pour la fixation des bandages de roues. — Détonation des explosifs sous l'eau. — Résistance à l'air de diverses carènes aériennes. = *N° 1148.* — Fabrication industrielle de la glace. — Élévateur-transporteur électrique. — Arrosage des routes à la westrumite. — Presse de forge hydraulique à cylindre auxiliaire à vapeur. — Indicateur de débit de vapeur. — Histoire de l'aéronautique. — Déformation et rupture des fers et aciers doux. = *N° 1149.* — Perceuse verticale automatique. — Conductibilité atmosphérique aux tensions élevées. = *N° 1150.* — Bicyclettes à changement de vitesse. Rétropédalage. — Télégraphes électriques pour signaux à bord. — Effets physiologiques de l'air comprimé. — Essai des locomotives à l'Exposition de Saint-Louis. — Fabrication des chaînes Galle. — Diagrammes de moteurs à pétrole à grande vitesse.

La Nature. — *N° 1619.* — Navires sans tangage ni roulis. — Guérison des aciers cassants. — Cinémomètre différentiel enregistreur Richard. = *N° 1620.* — Aéronautique. — L'humidité et la salpêtrisation des murs. — Progrès de l'électro-métallurgie du fer. — Mesure des déformations élastiques. = *N° 1621.* — L'inertie de l'eau. — Nouveautés photographiques. — La guerre contre la poussière. = *N° 1622.* — Tracteur colonial Scotte. — L'éducation du marcheur. — Chalumeau oxy-acétylénique.

Revue scientifique. — *N° 23.* — Traction électrique. — Effets sensoriels des rayons *n*. — Mesure du coefficient d'utilité des vêtements. = *N° 24.* — Les lipômes des portefaix et des chameaux. = *N° 25.* — La médecine coloniale (*suite n° 26*). — Le sommeil. — Droiture et gaucherie oculaires.

Le Yacht. — *N° 1369.* — Nos défenses mobiles et sous-marines en 1905. — L'inscription maritime (*suite n° 1370*). = *N° 1370.* — Projet de budget de la marine. = *N° 1371.* — La marine russe en Extrême-Orient. = *N° 1372.* — Grands conseils de la marine.

Le Monde illustré. — *N° 2462.* — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 2463 à 2465*). = *N° 2464.* — La traversée du lac Baïkal. = *N° 2465.* — La coupe Gordon-Bennett.

Illustration. — *N° 3197.* — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 3199-3200*). — L'art de respirer.

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Canon de débarquement Skoda en Autriche (**Fr. M.** 6104, *1/4 c.*).
Mitrailleuses de cavalerie (**R. Cav.** juin, *40 p.*).

La question du canon de campagne en Autriche (**A. Bl.** 25, *1/2 c.*; **M. Woch.** 68 à 70, *13 c. 1/2*; **R. M. Suiss.** juin, *1 p.*; **Rouss. Inv.** 99, *1/3 c.*; **Schw. Z.** juin, *5 p.*).
Nouveau fusil anglais (**A. Expl.** 141, *2 c. 1/2*; **A. N. Gaz.** 2318, *1 c.*).
Érosions des canons des fusils de guerre (**A. Expl.** 141, *2 c.*).
Artilleries russe et japonaise (**A. N. Gaz.** 2319, *1 c. 1/2*).
Vega constructeur de canons (**Art. J.** 5, *3 p.*).
Nouveau canon de campagne hollandais (**Art. J.** 5, *1 p.*; **Art. T.** 3, *3 p.*; **Riv. A. G.** mai, *2 p.*).
L'inspection des fabrications de l'artillerie russe en 1902 et 1903 (**Art. J.** 5, *48 p.*).
Fusil-mitrailleuse danois (**Art. J.** 6, *2 p.*; **M. Woch.** 75, *1 p. 1/2*).
L'artillerie lourde des diverses puissances (**Art. T.** 1 et 2, *33 p.*).
Étude sur les mitrailleuses (**Art. T.** 1 et 2, *27 p.*).
Armement du personnel dans l'artillerie suédoise (**Art. T.** 3, *15 p.*).
Commande par le Portugal de 36 batteries à tir rapide au Creusot (**Bul. P. B.** 483, *7 l.*).
L'acier de Poldi pour canons (**D. A. Z.** 23, *1/2 c.*).
L'artillerie mexicaine (**Int. R.** juin, *1 p. 1/2*).
Accident du « Missouri » (**Int. R.** supp. 63, *2 p.*; **M. Woch.** 73, *2 p.*).
Freins et récupérateurs pour canons à long recul (**Kr. Zeits.** 6, *4 p.*).
Sidérurgie et fabrication des canons aux États-Unis (**M. Art.** mai, *24 p.*).
Destruction de canons avec des explosifs (**Mitt.** 6, *9 p.*).
Cuirasse Benedetti (**Mitt.** 6, *1 p. 1/2*).
Essais de canons à tir rapide en Belgique (**M. Woch.** 66 et 69, *3/4 c.* **Riv. A. G.** mai, *2 p.*).
Essais d'un obusier Krupp de 12cm en Suisse (**M. Woch.** *2 c. 1/2*).
Nettoyage des canons de fusil (**M. Woch.** 68, *3 c.*).
Protection et armement de l'artillerie (**M. Woch.** 75, *1 p. 1/2*).
Nettoyage de l'âme des pièces par l'air comprimé aux États-Unis (**M. Z.** 26, *8 l.*).
Les affûts à déformation (**R. A. Belg.** mars-avril, *23 p.*).
L'artillerie japonaise (**Riv. A. G.** mai, *4 p.*).

Nouveau canon à tir rapide des États-Unis (**R. M. Suiss.** juin, *9 p.*).
Appareils d'éclairage de guerre (**Schw. Z.** juin, *12 p.*).
La question du canon de campagne en Europe (**Schw. Z.** juin, *2 p.*).
Force de pénétration des balles de revolver (**V. St.** 105, *2 p.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Détonation des explosifs sous l'eau (**G. Civ.** 1147, *1 c.*; **M. A. Mar.** 3, *109 p.*).

Expériences sur la pyroxiline (**Art. J.** 6, *23 p.*).
L'Ammonal (**Art. T.** 3, *3 p.*).
Poudre sans fumée espagnole (**M. Art.** mai, *24 p.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Cours de tir d'artillerie en 1904 en Autriche (**Fr. M.** 6104, *1/4 c.*).
Détermination photographique des vitesses finales de translation et de rotation des projectiles (**M. A. Mar.** 109, *5 p.*).

Emploi du goniomètre dans l'artillerie de campagne (**Art. J.** 5 et 6, *62 p.*).
Tables de tir du canon italien de 75 A (**Art. J.** 6, *6 p.*).
Adoption en Autriche du système de tir réduit d'Hirtenberg (**D. A. Z.** 23, *1/2 c.*; **Int. R.** juin, *3 p.*; **M. Woch.** 70, *1/2 c.*).
Mesure des distances avec la réglette de direction (**Mitt.** 6, *1 p. 1/2*).
Tir de combat d'une batterie roumaine à tir rapide (**Mitt.** 6, *9 p.*).
Hausse et guidon électriques pour fusils (**Mitt.** 6, *1 p. 1/2*).
Tirs de batteries de côte (**Rouss. Inv.** 95, *2 c.*).
Modifications au règlement russe de 1899 sur le tir des armes portatives (**Rouss. Inv.** 101, *2 c.*).
Tir de l'artillerie de forteresse en Russie (**Voen. S.** 6, *4 p.*).
Influence de la rasance des canons à tir rapide (**Voen. S.** 6, *20 p.*).
Tir avec des mitrailleuses en Russie (**V. St.** 105, *2 p. 1/2*).

4. — Instruction et manœuvres.

L'éducation du marcheur (**Nat.** 1622, *6 c.*).
Les grandes manœuvres en 1903 (**R. Inf.** 210, *20 p.*).

Pelotons d'instruction dans l'artillerie de campagne russe (**Art. J.** 3 à 6, *96 p.*).
Manœuvres impériales allemandes 1903 (**Bul. P. B.** 482 et 483, *33 p.*; **J. U. Serv.** 129, *10 p.*).
Les grandes manœuvres japonaises 1903 (**Int. R.** ann. 53, *19 p.*).

Le nouveau service en campagne suisse (M. Woch. 73, *7 p.*).
L'instruction du tir en Belgique (M. Woch. 73, *4 p.*).
Croquis panoramique de reconnaissance (Proc. 3, *9 p.*).
Nouveau règlement de l'artillerie de campagne suisse (Riv. A. G. mai, *1 p.*).
Nouveau règlement de service en campagne japonais (Rouss. Inv. 93, *4 c.*; Voen. S. 6, *22 p.*).
Nouveaux règlements russes de service en campagne (Rouss. Inv. 94, *1/4 c.*).
Instruction japonaise pour l'emploi de l'artillerie de campagne et de montagne au combat (Voen. S. 6, *10 p.*).

5. — Organisation et administration.

Organisation des trains dans l'armée russe (Fr. M. 6104, *1/2 c.*).
Comptables de l'artillerie en Italie (Fr. M. 6104, *1/2 c.*).
Officiers allemands détachés dans les manufactures d'armes (Fr. M. 6110, *1/4 c.*).
Budget autrichien 1905 (Fr. M. 6110, *1/4 c.*).
La question des effectifs (Fr. M. 6112, *1 c. 1/2*).
Compagnies de mitrailleuses russes (Fr. M. 6112, *1/4 c.*).
L'annuaire prussien 1904-1905 (Fr. M. 6124, *1 c.*).
Compagnies allégées de tirailleurs algériens (J. Sc. M. juin, *9 p.*).
Recrutement sous la Révolution et l'Empire (J. Sc. M. juin, *19 p.*).
Admission à l'école des cadets d'artillerie de Vienne (R. Cerc. 23, *1/2 c.*).
Études historiques sur l'artillerie régimentaire (R. H. juin, *73 p.*).
Administration des corps de troupe en Chine (R. Int. mai, *33 p.*).
Armées de Napoléon [administration et discipline] (R. Int. mai, *24 p.*).
L'infanterie montée en Angleterre (R. M. juin, *23 p.*).
Organisation de l'artillerie russe d'Extrême-Orient (R. M. juin, *2 p.*).
Réorganisation de l'artillerie de campagne suisse (R. M. juin, *1/2 p.*).

Admission à l'école des cadets d'artillerie de Vienne (A. Bl. 22, *1 c. 1/2*).
Organisation du train en Allemagne (Bul. P. B. 482, *31 p.*).
Création d'un groupe de mitrailleuses à Metz (Bul. P. B. 483, *1/2 p.*).
Artillerie et budget en Italie (Es. It. 62, 69, *12 c.*).
Amélioration de la solde des officiers italiens (Es. It. 67 et 68, *12 c.*).
L'armée et la marine mexicaines (Int. R. juin, *6 p.*).
Les effectifs suisses en 1904 (Int. R. juin, *1 p.*).
Budget de la guerre américain 1904 (Int. R. juin, *1 p.*).
Modifications dans l'armée anglo-hindoue (M. Woch. 70, *3 c. 1/2*).

Budget de la guerre autrichien 1905 (**M. Woch.** 76, *4 c.*; **R. M. Suiss.** juin, *6 p.*; **Rouss. Inv.** 103, *1 c.*).
Crédits pour l'artillerie autrichienne (**M. Woch.** 76, *1/2 c.*).
Forces de la Russie et du Japon (**R. A. Belg.** mars-avril, *26 p.*).
Éclaireurs d'artillerie (**Riv. A. G.** mai, *16 p.*).
Principes de psychologie militaire d'après la guerre du Transvaal (**Riv. M.** juin, *31 p.*).
Équipement et habillement en essai en Suisse (**R. M. Suiss.** juin, *5 p.*).
Formation des parcs d'artillerie en Sibérie (**Rouss. Inv.** 103, *1/3 c.*).
Formation d'un groupe d'artillerie à cheval en Russie (**Rouss. Inv.** 94, *1/4 c.*).
Rapport du département de la guerre suisse 1903 (**Schw. Z.** juin, *6 p.*).
Les sections d'éclairage (**Streffl.** juin, *10 p.*).
Crédit de 28 millions pour l'artillerie roumaine (**Streffl.** juin, *7 l.*).
Budget de la guerre anglais 1904-1905 (**Streffl.** juin, *2 p.*).
Modifications dans les troupes de Mandchourie (**Streffl.** juin, *1/2 p.*).
Nouveaux essais de militarisation de la Chine (**Voen. S.** 6, *13 p.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Guerre russo-japonaise (**A. Mar.** 276 à 280, *10 c.*; **Fr. M.** 6103 à 6128, *61 c.*; **Ill.** 3197 à 3200, *5 c.*; **Mo. Ill.** 2462 à 2465, *8 c.*; **R. Cerc.** 23 à 26, *28 c.*).
L'embouteillage des ports de guerre (**A. Mar.** 276, *1 c.*).
Caractères généraux de la guerre moderne (**A. Mar.** 276, *3 c.*).
L'expédition anglaise au Thibet (**A. Mar.** 278, *1 c.*).
Les enseignements de la guerre russo-japonaise (**Fr. M.** 6103, 6108, 6114, 6122, *12 c. 1/2*).
Le service en campagne au Japon (**Fr. M.** 6121, *1 c.*).
Intensité du feu de la cavalerie (**J. Sc. M.** juin, *19 p.*).
Reconnaissance Zeppelin à Niederbronn en 1870 (**R. Cav.** juin, *17 p.*).
La cavalerie et la direction des armées (**R. Cav.** juin, *28 p.*).
Envoi des 10e et 17e corps d'armée russes en Extrême-Orient (**R. Cerc.** 23, *1/2 c.*).
Situation militaire au Yunnan (**R. Col.** juin, *9 p.*).
Campagne turco-russe 1877-1878 (**Sp. M.** 329 et 330, *23 p.*).
Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (**Sp. M.** 329 et 330, *31 p.*).

Guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 23 à 26, *11 c.*; **A. N. Gaz.** 2316 à 2319, *5 c.*; **D. A. Z.** 22 à 26, *15 c.*; **Jahrb.** 393, *6 p.*; **J. U. Serv.**

129, *9 p.*; **M. Woch.** 71, *12 c.*; **M. Z.** 23, *4 c.*; **R. A. Belg.** mars-avril, *35 p.*; **Riv. M.** juin, *49 p.*; **R. M. Suiss.** juin, *13 p.*; **Streffl.** juin, *33 p.*; **Ueb.** 27, *2 c.*; **Voen. S.** 6, *92 p.*; **V. St.** 100 à 108).
Guerre sud-africaine (**Art. T.** 1 et 2, *13 p.*; **M. Spec.** juin, *17 p.*).
Combat de l'artillerie moderne de campagne (**Art. T.** 3, *18 p.*).
La question des obusiers de campagne (**Art. T.** 3, *10 p.*).
L'artillerie lourde à la bataille du Yalou (**D. A. Z.** 22, *1/2 c.*).
La bataille du Yalou (**D. A. Z.** 25, *3 c.*).
Enseignements de la période d'hiver des campagnes 1870 et 1877 (**Int. R.** supp. 63, *14 p.*).
Influence de l'armement sur la tactique (**Jahrb.** 393, *6 p.*).
Batteries à 6 ou 4 pièces (**Jahrb.** 393, *8 p.*).
Technique de la guerre et conduite des troupes (**Kr. Zeits.** 6, *6 p.*).
L'expérience de la guerre sud-africaine justifie-t-elle un changement de tactique ? (**M. Woch.** 66 et 67, *10 c. 1/2*).
L'artillerie lourde d'armée (**M. Woch.** 77, *5 c.*).
Attaque et défense des positions fortifiées (**M. Z.** 23, *2 c.*).
Champs de bataille du Transvaal (**Proc.** 3, *9 p.*).
L'emploi du matériel à tir rapide (**R. A. Belg.** mars-avril, *7 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Vitesse critique des ballons dirigeables (**Acad.** 23, *3 p.*).
Empennage des carènes des ballons dirigeables (**Acad.** 25, *3 p.*).
Nouvelle hélice aérienne (**Acad.** 26, *2 p.*).
Le service militaire des chemins de fer russes (**Fr. M.** 6106, *1 c. 1/2*).
Résistance à l'air des carènes aériennes (**G. civ.** 1147, *1/2 c.*).
Les ondes hertziennes et la télégraphie (**R. G.** juin, *58 p.*).
Possibilité des hélicoptères montés (**R. G.** juin, *19 p.*).
Fortifications de Port-Arthur (**R. G.** juin, *3 p.*).
Réseaux ferrés et fluviaux de Mandchourie (**R. M.** juin, *1 c.*).

La télégraphie sans fil à la guerre (**Engg.** 2007, *1/2 c.*).
Le Transsibérien (**J. M. Serv.** 129, *6 p.*).
Les forteresses belges (**Kr. Zeits.** 6, *8 p.*).
Appareil Röntgen de campagne (**Kr. Zeits.** 6, *4 p.*).
Fortifications de Port-Arthur (**Kr. Zeits.** 6, *1 p.*).
Dispositifs de circonstance pour le franchissement des rivières par l'artillerie (**Mitt.** 6, *4 p.*).
Galvanomètre Deprez d'Arsonval (**Mitt.** 6, *30 p.*).
Télégraphe de campagne sans fil (**Rouss. Inv.** 98, *1 c.*).
Importance des fortifications maritimes (**Voen. S.** 6, *18 p.*).
Les communications militaires russes (**Voen. S.** 6, *27 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

La coupe Gordon-Bennett (**A. Mar.** 278, *8 c.*; **Mo. Ill.** 2465, *4 c.*).
Variante du joint universel (**Acad.** 23, *1/2 p.*).
Alliages de l'aluminium avec le bismuth et le magnésium (**Acad.** 24, *2 p.*).
Propagation des percussions dans les gaz (**Acad.** 26, *3 p.*).
Pompes centrifuges de Laval à hautes pressions (**B. S. E.** juin, *12 p.*).
Pompes centrifuges Rateau à grande élévation (**B. S. E.** juin, *23 p.*).
Fabrication des roues de wagons en acier laminé (**B. S. E.** juin, *6 p.*).
Moyens pour isoler les conduites de vapeur (**B. S. E.** juin, *3 p.*).
Moulins à vent (**B. S. E.** juin, *9 p.*).
Emploi des lamettes minces entaillées pour l'étude de la fragilité (**B. S. E.** juin, *12 p.*).
Mesure de la pression maxima instantanée résultant d'un choc (**B. S. E.** juin, *17 p.*).
Les aciers rapides (**B. S. E.** juin, *13 p.*; **Bul. T.** juin, *3 p.*).
Théorie des aciers rapides (**B. S. E.** juin, *5 p.*).
Variation par recuit de la résistance d'un acier trempé (**B. S. E.** juin, *4 p.*).
Les hauts fourneaux (**Bul. T.** juin, *50 p.*).
Les graphiques dans l'exploitation des tramways (**Bul. T.** *35 p.*).
Croisement à niveau sans rails de voies ferrées (**Bul. T.** juin, *3 p.*).
Élévateur-transporteur électrique (**C. Civ.** 1148, *2 c.*).
L'arrosage des routes à la westrumite (**G. Civ.** 1148, *2 c. 1/2*).
Presse de forge hydraulique à cylindre auxiliaire à vapeur (**G. Civ.** 1148, *1 c.*).
Indicateur de débit de vapeur (**G. Civ.** 1148, *1 c.*).
Déformation et rupture des fers et aciers doux (**G. Civ.** 1148, *1 c.*).
Perceuse verticale automatique (**G. Civ.** 1149, *1 c.*).
Bicyclettes à changement de vitesse. Rétropédalage (**G. Civ.** 1150, *6 c.*).
Embrayage automatique « Le Tenax » (**G. Civ.** 1150, *1 c.*).
Machine à fabriquer les chaînes Galle (**G. Civ.** 1150, *1/2 c.*).
Diagrammes de moteurs à pétrole à grande vitesse (**G. Civ.** 1150, *1/2 c.*).
Turbine à vapeur Rateau et applications (**M. I. Civ.** avril, *83 p.*).
Train automobile d'incendie de Hanovre (**M. I. Civ.** avril, *1 p. 1/2*).
Conservation du charbon sous l'eau (**M. I. Civ.** avril, *1 p.*).
La guérison des aciers (**Nat.** 1619, *1 c.*).

Cinémomètre différentiel enregistreur Richard (**Nat.** 1619, *3 c.*).
Le tracteur colonial Scotte (**Nat.** 1622, *2 c.*).
Les poids lourds et l'automobilisme militaire (**R. Inf.** 210, *24 p.*).
La traction électrique (**R. Sc.** 23, *8 c.*).
La mesure du coefficient d'utilité des vêtements (**R. Sc.** 23, *1 c.*).
Température de combustion de l'aluminium (**R. Techn.** 11, *1/2 c.*).
Le radium (**R. Techn.** 11, *3 c.*).
Téléphotographie (**R. Techn.** 11, *2 c.*).
Moteur d'essieu de voiture Henriod (**R. Techn.** 12, *3 c.*).
Motocyclettes (**R. Techn.** 12, *2 c.*).
Embrayages d'automobiles (**R. Techn.** 12, *4 c.*).
Outil multiple Dalton (**R. Techn.** 12, *1 c.*).

Moteur Clarke-Chapman à pétrole lampant pour canot (**Engg.** 2005, *1 c.*).
Locomotives à l'exposition de Saint-Louis (**Engg.** 2006 et 2007, *11 c.*).
Turbines à vapeur de Laval (**Engg.** 2007, *4 c.*).
Applications des turbines à vapeur (**Engg.** 2007, *12 c.*).
Automobile Hutton de 20 chevaux (**Engg.** 2008, *4 c.*).
Les automobiles lourds à l'exposition de la Royal Agriculture Society (**Engg.** 2008, *11 c.*).
Théorie et pratique des turbines à vapeur (**Engg.** 2008, *11 c.*).
Automobiles électriques (**Kr. Zeits.** 6, *9 p.*).
Le cyclographe Ferguson (**Schw. Z.** juin, *2 p.* ; **Streffl.** juin, *2 p.*).

9. — Marine.

La défense navale française (**A. Mar.** 276, *2 c. 1/2*).
Les sous-marins en Angleterre (**A. Mar.** 278, *1 c.*).
Défenses mobiles et sous-marines de la France en 1905 (**A. Mar.** 280, *1 c.* ; **Y.** 1369, *4 c.*).
Le cuirassé « La Démocratie » (**Bul. T.** juin, *2 p.*).
Études navales et côtières (**J. Sc M.** juin, *24 p.*).
Les nouveaux transatlantiques Cunard (**M. I. Civ.** avril, *5 p.*).
Attaque et défense des côtes par les torpilles (**R. Techn.** 11, *7 c.*).
L'inscription maritime (**Y.** 1369 et 1370, *6 c.*).
Situation de la marine russe en Extrême-Orient (**Y.** 1371, *5 c.*).

La guerre russo-japonaise au point de vue naval (**D. A. Z.** 25, *4 c.*).
Roulis et tangage des navires (**Engg.** 2005 et 2007, *6 c.*).
Efficacité des sous-marins (**Engg.** 2006, *2 c.*).
Essais de sous-marins aux États-Unis (**Int. R.** juin, *2 p.*).
Effectifs comparés des diverses flottes (**Int. R.** juin, *1 p.*).
Escadres des puissances en Extrême-Orient (**Int. R.** juin, *3 p. 1/2*).

Formation des officiers de la marine japonaise (**Int. R.** ann. 53, *10 p.*).
Points d'appui des flottes russe et japonaise (**R. A. Belg.** mars-avril, *4 p.*).
Modifications actuelles dans la guerre navale (**Streffl.** juin, *8 p.*).
La guerre des torpilles en Extrême-Orient (**Ueb.** 26, *2 c.*).
Les sous-marins en Allemagne (**Ueb.** 26, *5 c.*).
Développement de la flotte allemande (**Ueb.** 27, *4 c.*).

10. — Hippologie. Harnachement. Équitation.

Raid militaire Lyon-Vichy (**Fr. M.** 6120, *1 c.*).
Dépenses pour la subsistance des chevaux en Russie (**R. Int.** mai, *17 p.*).
Le pansage (**R. Cav.** juin, *3 p.*).
La mise en légèreté en équitation (**Sp. M.** 329 et 330, *30 p.*).

Remontes italiennes (**Es. It.** 64, *1/2 c.*).
Équitation dans l'artillerie montée (**M. Spec.** juin, *6 p.*).
Avantages et inconvénients de l'emploi permanent des couvertures et des flanelles pour les chevaux (**M. Woch.** 68, *1 c. 1/2*).

11. — Divers.

Le travail musculaire et sa dépense énergétique dans le travail moteur (**Acad.** 26, *6 p.*).
Lois des travaux statiques du muscle (**Acad.** 26, *3 p.*).
Action des vapeurs hydrocarbonées sur les microbes et les insectes (**Ann. C. P.** mai, *3 p.*).
Chiens de guerre dans l'Afrique allemande (**Fr. M.** 6107, *30 l.*).
Le Nil anglais (**Géog.** juin, *10 c.*).
Étude sur le Quang-Si (**R. Col.** juin, *31 p.*).
Zootechnie du Petchili (**R. Col.** juin, *22 p.*).
Le sucre comme énergétique musculaire (**Sp. M.** 330, *24 p.*).

La colonisation au XIXe siècle (**R. A. Belg.** mars-avril, *9 p.*).
Le Maroc (**Streffl.** juin, *6 p.*).
La Mandchourie (**Ueb.** 26 et 27, *6 c.*).

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOGRAPHIE

(AOÛT 1904)

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

La manœuvre de Lützen (1813), par le colonel LANREZAC, professeur à l'École supérieure de guerre (avec 18 croquis). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 10 fr.

L'auteur commence par exposer rapidement la situation politique et militaire au début de l'année 1813 ; il établit une distinction nécessaire entre la première armée de 1813, celle de Lützen et de Bautzen, composée presque en totalité d'éléments permanents mobilisés, et la seconde, constituée surtout avec des conscrits et pourvue de cadres insuffisants. Passant ensuite à l'étude des manœuvres pendant la période du 25 avril au 4 juin, il nous montre l'Empereur obligé, par la pression des événements, de modifier son plan primitif, ce qui le conduit à la bataille de Lützen, où, malgré le génie de ses dispositions, le succès reste indécis par la faute des sous-ordres.

L'arrêt des coalisés sur la position mal choisie de Bautzen provoque une nouvelle bataille de deux jours, où la mauvaise orientation de Ney sauve encore l'ennemi d'un désastre. L'étude se termine avec l'armistice de Poischwitz, « la plus grande faute, au dire de Jomini, que Napoléon ait commise dans toute sa carrière de général en chef ».

Histoire de la guerre de 1870-1871 (tome IV : La retraite sur la Moselle-Borny) par Pierre LEHAUTCOURT (avec 5 cartes). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 6 fr.

Ce nouveau volume est consacré aux opérations qui suivent les défaites de Spicheren et de Frœschwiller, à la retraite sur la Moselle et à la bataille de Borny (7 au 14 août). Complètement désemparé, le commandement français ramène l'armée du Rhin sous Metz, puis, après de multiples tergiversations, se décide à prolonger le mouvement, sans se préoccuper d'en régler l'exécution et de le couvrir. A la place de l'Empereur, l'opinion du public et de l'armée

pousse au premier rang le maréchal Bazaine, personnage énigmatique qui, en dépit de son attitude au Mexique, a su conserver sa popularité. Son insuffisance technique et morale, qui se révèle dès le début, ne frappe que quelques observateurs : la foi du plus grand nombre en son caractère et en ses talents reste encore entière. C'est lui cependant qui contribue plus que tout autre à nous empêcher de tirer parti, le 14 août, de l'aventureuse initiative de Von der Goltz et de l'engagement décousu qui en est la conséquence.

L'auteur, et il faut lui en savoir gré, « a cherché la vérité au risque de blesser les passions nationales chez nous comme chez les Allemands, parce que, seule, la vérité comporte des enseignements ». Or, c'est là le but essentiel de l'histoire militaire.

Baterias moveis, sua influencia na fortificação, par le colonel Du Bocage, du génie portugais. — *Lisbonne*. Extrait de la *Revista de Engonheria militar* (janvier-mars 1904).

Frappé de l'importance de la mobilité de l'artillerie dans les sièges modernes, le colonel du Bocage, tout en rendant justice aux solutions adoptées dans les places françaises (voies ferrées étroites, affûts-trucs du général Peigné, etc.), a cherché à augmenter cette mobilité en utilisant la traction mécanique. Il expose dans cette brochure les considérations qui l'ont conduit au type de batterie automobile en essai dans son pays; on sait en effet que le gouvernement portugais vient de faire construire par les établissements Schneider et Cie un train d'obusiers de 150mm remorqués par un tracteur Eugène Brillié(1).

Iapono-Rousskaia voïna (*La guerre russo-japonaise*) par A. N. Vinogradskii. — *Saint-Pétersbourg*, typo-lithographie économique, 1904. Prix : 2 fr.

M. Vinogradskii a entrepris l'histoire de la guerre russo-japonaise; mais, à l'inverse de beaucoup d'auteurs qui écrivent hâtivement d'après des documents journaliers plus ou moins contestables, il attend que les événements soient réellement connus, et sa première brochure ne comporte encore que l'examen du théâtre d'opérations et des forces militaires et navales en présence.

C'est le préambule détaillé d'une histoire complète de la guerre sanglante qui fixe en ce moment l'attention du monde entier.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 64, août 1904, p. 324.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Miéneck (capitaine). — Notes sur les mitrailleuses. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr.

(Anonyme.) — Canons à tir rapide Skoda de 37, 47, 57, 66, 75mm sur affût à pivot central. — *Pilsen*, Usines Skoda, 1904.

(Officiel.) — Caricamenti dei materiali d'artiglieria. Fascicules 59 *bis* et 62 *bis*. — *Rome*, Voghera, 1904. Prix des 2 fascicules : 15 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Morel. — La balistique graphique et son application dans le calcul des tables de tir. — *Paris*, Gauthier-Villars, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

E. Haesen (capitaine). — Cours de balistique intérieure. — *Bruxelles*, Castaigne, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

W. Knobloch (capitaine). — Verstecktes Gewehrfeuer. Vorschläge zur Erhöhung des Gefechtswertes unserer Infanterie. — *Vienne*, Seidel. 1904. Prix : 1 fr 25 c.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

J. P. Doguereau (général). — Journal de l'expédition d'Égypte. Publié par le commandant **De La Jonquière**. — *Paris*, Perrin, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

E. Gachot. — La campagne d'Helvétie (1799). — *Paris*, Perrin, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

Lanrezac (colonel). — La manœuvre de Lützen (1813). — Paris, Lavauzelle, 1904. Prix : 10 fr.

P. Lehautcourt. — Histoire de la guerre de 1870-1871. (Tome IV. — La retraite sur la Moselle-Borny.) — *Paris*, Berger-Levrault et Cie, 1904. Prix : 6 fr.

6. — Divers.

L. Baudry de Saunier. — Les motocyclettes. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 6 fr.

A. Coqueret. — La motocyclette. — *Paris*, Tignol, 1904. Prix : 1 fr 75 c.

Descoins (capitaine). — Progression de dressage du cheval de troupe. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 2 fr.

L'Etchegoyen. — Contes de ma giberne. — *Paris*, Garnier, 1904. Prix : 3 fr 50 c.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Juillet.* — L'enseignement du tir dans l'infanterie allemande. — L'infanterie montée en Angleterre. — L'exploitation des chemins de fer français par les Allemands en 1870-1871 et les services de l'arrière actuels. — Budget de la guerre autrichien 1904. — Programme financier de la guerre au Japon. — Adoption d'un matériel à tir rapide en Hollande. — Formations d'artillerie russe pour l'Extrême-Orient.

Revue d'histoire. — *Juillet.* — Études historiques sur l'artillerie régimentaire. — Mémoire du colonel Leclaire. — La guerre de 1870-1871. Journée du 18 août.

Revue d'infanterie. — *N° 211.* — Les grandes manœuvres en 1903. — L'armée de l'avenir. — La crise de Vionville. — Manuel de gymnastique de l'infanterie allemande.

Revue de cavalerie. — *Juillet.* — Lettres à Plok. — Le commandement allemand du 15 juillet au 18 août 1870. — Mitrailleuses de cavalerie. — Les houzards au blocus de Mantoue (1702). — Le raid national Lyon-Vichy.

Revue du génie. — *Juillet.* — Fortification de campagne. — Construction de la ligne électrique de la Zousfana. — Briques hydrofuges. — Ponts-levis pour passes navigables. — Le panto-altimètre. — Installations électriques des navires de guerre. — Procédés de copie sans mouillage.

Revue des troupes coloniales. — *Juillet.* — Organisations successives des troupes coloniales. — Emplois de la fortification contre les indigènes. — Les tirailleurs sénégalais. — Événements militaires à Madagascar depuis le 1er octobre 1902. — Événements militaires en Afrique occidentale française depuis novembre 1902. — Une nouvelle route de la côte de l'Annam au Mékong.

Revue du train des équipages militaires. — *Juin.* — Le service militaire de deux ans (*suite n° de juillet*). — Le train des équipages à Madagascar en 1895 (*suite n° de juillet*).

Revue du service de l'intendance militaire. — *Juin.* — Réorganisation, administration et budget de l'armée anglaise. — Administration et discipline des armées de Napoléon. — Composition du sel ordinaire. — Chaussure militaire. = *Juillet.* — Employés de l'administration militaire prussienne. — L'administration des corps de troupe et des isolés en Chine (1900-1901). — L'acide sulfurique dans les cuirs.

Spectateur militaire. — *N° 331.* — De Bourges à Villersexel (*suite*

n° 332). — Campagne turco-russe de 1877-1878 (*suite n° 332*). — La mise en légèreté en équitation. — Le sucre comme énergétique musculaire (*suite n° 332*). — Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (*suite n° 332*). = *N° 332*. — Nouveau procédé d'évaluation physique du soldat.

Revue du Cercle militaire. — *N° 27*. — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 28 à 31*). — Vieilles idées sur le recrutement en France (*suite n°s 28 et 29*). — Statistique médicale allemande en 1901 (*suite n° 28*). — Punitions disciplinaires (*suite n° 28*). — Batterie à tir rapide en essai en Autriche. — La vie militaire austro-hongroise (*suite n°s 28 à 31*). = *N° 28*. — Canon de débarquement Skoda en Autriche. = *N° 29*. — Une manœuvre de fond. = *N° 30*. — Le Portugal à la veille de l'invasion en 1808. — L'endivisionnement de l'artillerie. — Statistique médicale austro-hongroise en 1902 (*suite n° 31*). — Crédits pour le réarmement de l'artillerie roumaine.

Journal des sciences militaires. — *Juillet*. — La défense des colonies. — Armes à feu portatives actuelles et leurs munitions. — Organisation de l'armée coloniale. — Géologie et ravitaillement. — Étude scientifique de la guerre. — Le Morvan dans la défense de la France. — La cavalerie allemande pendant la campagne de la Loire 1870-1871. — Rôle du corps détaché dans la guerre moderne.

Revue de géographie. — *Août*. — Guerre russo-japonaise. — Formation territoriale des colonies africaines. — Le pays des Saïotes. — La mission Lenfant.

Revue maritime. — *Juin*. — La faillite du cuirassé. — Évaluation des puissances offensive et défensive d'un cuirassé. — Comité central international d'exploration des mers.

Bulletin technologique. — *Juin*. — Étude des phénomènes thermo-électriques. — L'électro-métallurgie du manganèse en Russie. — Constructions en béton armé. — Fonçage des caissons de grandes dimensions par l'air comprimé. — Roulement à billes pour arbres de rotation et moyeux de voiture.

Le Génie civil. — *N° 1151*. — Machine universelle d'essais de 300 tonnes du Conservatoire. — Bicyclettes à changement de vitesse. Rétropédalage. — Locomotive-tender de montagne à Jettieux. — Empennage des carènes des ballons dirigeables. — Grilles à lames de persiennes et à soufflerie de vapeur. — Roulement à billes. — Dilatation permanente de la fonte. = *N° 1152*. — Répartition des automobiles et bicyclettes en France (*suite n°s 1153 et 1154*). — Explosion d'une chaudière de locomotive à la gare Saint-Lazare. — L'éclairage public à l'acétylène en Allemagne.

— Automotrices à vapeur en Autriche. — Tachymètre électromagnétique. — Chargeuse électrique pour les aciéries. — Automobile Sutton à pétrole lourd. = *N° 1153.* — Transmission pneumatique pour lettres et petits colis. — Baromètre altimétrique enregistreur de poche. — Stabilisation des ballons dirigeables. — Polisseur à jet de sable portatif. = *N° 1154.* — Fabrication des plaques de blindage à La Chaussade. — Expériences sur des cheminées et des échappements de locomotives. — Emploi de l'air comme lubrifiant. = *N° 1155.* — Les nouveaux grands ponts à New-York. — Épuration bactérienne des eaux au sable. — Mesure de la vitesse d'un courant d'eau à faible vitesse.

Armée et marine. — *N° 281.* — Le raid militaire Lyon-Vichy (*suite n°s 282 à 284*). = *N° 283.* — La liberté d'écrire pour les officiers. = *N° 284.* — Guerre russo-japonaise. — Désarmement et armement d'un fort. — Meeting automobile d'Ostende.

Revue des Deux-Mondes. — *15 juillet.* — Réflexions historiques sur Marie-Antoinette, par Louis XVIII. — Les Alliés et la paix en 1813. Reichenbach et Tœplitz. — Comment rendre acceptable le service de deux ans. — Lorenzaccio. = *1er août.* — Les Alliés et la paix en 1813. Les bases du traité de Francfort. — La Chine et les puissances européennes (1894-1904). — Le travail dans la grande industrie. La filature et le tissage. (Le lin et le jute.) — Études nouvelles sur la greffe des plantes.

Revue de Paris. — *15 juillet.* — Une conspiration à Lyon. — La guerre russo-japonaise. — La culture de la voix. — Le bey de Tunis Sidi Mohammed. = *1er août.* — Mémoire sur la cour de France. — La pénétration au Maroc. — Collèges et universités aux États-Unis. — A la cour de Bangkok.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 1.* — Dépense énergétique du travail musculaire dans la contraction dynamique. — Stabilisation de route des ballons dirigeables. — Impossibilité de constater des températures voisines très différentes. — Porcelaines d'amiante. = *N° 2.* — Sur l'onde explosive. — Indice de réfraction des solutions. — Méthode nouvelle pour observer les rayons N. — Réglage des montres à la mer par la télégraphie sans fil. — Influence de la stérilisation des aliments. = *N° 3.* — Stabilité longitudinale des ballons dirigeables. — Le lavage mécanique du sang. — Épuration bactérienne des eaux au moyen des sables fins. = *N° 4.* — Absorption des gaz par le charbon de bois à basse température. — Nature des rayons N et N_1. — Viscosité magnétique dans les

aciers doux et leur influence sur les méthodes de mesure. — Projection d'une émission pesante par certaines portions du corps humain. — Nature infectieuse de l'anémie du cheval.

Annales des mines. — *Mai.* — Richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. — Production du charbon dans l'Inde en 1902.

Revue technique. — *N° 13.* — La marine marchande (*suite n° 14*). — Métropolitain de Paris (*suite n° 14*). — Laboratoire d'essais du Conservatoire (*suite n° 14*). — Guérison des aciers cassants. — Électrométallurgie du fer. — Le radium. — Production du pétrole. — Le méthylène dénaturant. — Distributeur dosimétrique pour moteur à explosion. — Télé-objectif Vautier-Dufour. — Photographie des couleurs. = *N° 14.* — Purification des eaux de chaudière par l'électricité. — Commande électrique des outils. — Soins aux batteries d'accumulateurs. — Poulies extensibles Fouillaron. — Tracteur Ivel. — La motocyclette. — Embrayages d'automobiles. — Le carborundum comme produit réfractaire.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *Mai.* — Le bassin houiller du nord de la Belgique. — Drague à bras et à transporteurs de déblais. — Régulation des groupes électrogènes. — Le tunnel du Simplon.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Juillet.* — Écrou indesserrable Blau. — Pouvoirs couvrants du blanc de zinc et de la céruse. — Graphique pour déterminer la largeur des courroies. — Les moulins à vent. — Choix d'un acier à outils à grand rendement. — Aciers au molybdène. — Puissance mécanique disponible dans les combustibles.

Journal de physique. — *Juillet.* — Cohésion diélectrique des mélanges. — L'amortissement des trépidations du sol par les suspensions en caoutchouc.

Annales de chimie et de physique. — *Juillet.* — Propriétés de l'oxygène du noyau pyranique. — Recherches expérimentales sur l'étincelle électrique.

La Nature. — *N° 1623.* — Les sous-marins en Extrême-Orient. — Lévocyclisme. — Les affûts à éclipse. — Les alliages d'aluminium. = *N° 1624.* — La locomotive à vapeur la plus rapide du monde. — Chloroforme et insolation. — La sécheresse de l'air. = *N° 1625.* — La lueur du soleil à minuit. — Nouvelle pompe à piston tournant. — Le cerf-volant et les sondages aériens à la mer. — Volatilisation et distillation de métaux. — Le mouvement relatif et le mouvement absolu. — Le télégraphe et le téléphone au Japon. — L'auto-volant. — Les automobiles de la cour de Chine. = *N° 1626.* — La dilatation des aciers au nickel. — Indicateur de vitesse « Columbia ». — Les coups de bélier dans les

conduites forcées. — Les ponts de fer de l'Asie centrale. — Avance à l'allumage et fracture du radius.

Revue scientifique. — *N° 1.* — La télégraphie sans fil (*suite n° 2*). — Dépense énergétique du travail musculaire. — Cémentation des aciers au carbone et des aciers spéciaux. = *N° 2.* — La force de situation fixe. — La suralimentation sucrée en thérapeutique. — La dénaturation de l'alcool. = *N° 3.* — Physiologie de la vieillesse (*suite n° 4*). — La nature des rayons N. — Programmes d'admission des grandes écoles. = *N° 4.* — Télégraphe imprimeur Siemens et Halske. = *N° 5.* — Localisation des corps étrangers dans le crâne. — La filtration de l'eau d'alimentation urbaine. — Soudure autogène de l'aluminium.

Le Yacht. — *N° 1373.* — Le train des flottes. — Le cuirassé hollandais « De Ruyter ». = *N° 1374.* — La défense contre les torpilleurs. — Application du propulseur amovible à la navigation fluviale. = *N° 1375.* — La valeur tactique de la vitesse et celle de la protection. — Course Calais-Douvres. = *N° 1376.* — Les marines militaires en Méditerranée (*suite n° 1377*). = *N° 1377.* — La flotte volontaire russe.

Le Monde illustré. — *N° 2467.* — Raid militaire Lyon-Vichy. — Guerre russo-japonaise (*suite n° 2469*). = *N° 2468.* — Bataille de Wafangou.

Illustration. — *N° 3201.* — Bataille sur le Yalou. — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 3202 à 3205*).

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Réarmement de l'artillerie anglaise (**Fr. M.** 6130, *15 l.*).
Essai de l'obusier Krupp de 12cm en Suisse (**Fr. M.** 6145, *1 c.*).
Canon américain à tir rapide (**Fr. M.** 6150, *1/2 c.*).
Armes à feu portatives actuelles et leurs munitions (**J. Sc. M.** juillet, *24 p.*).
Les affûts à éclipse (**Nat.** 1623, *3 c.*).
Mitrailleuses de cavalerie (**R. Cav.** juillet, *44 p.*).
Batterie à tir rapide en essai en Autriche (**R. Cerc.** 27, *15 l.*).
Canon de débarquement Skoda en Autriche (**R. Cerc.** 28, *10 l.*).
Adoption d'un matériel à tir rapide en Hollande (**R. M.** juillet, *1 p.*).

Canon de débarquement Skoda (**A. Bl.** 30, *7 l.*).
Rayures à billes (**A. Expl.** 142, *2 c.*; **Bul. P. B.** 485, *1 p.*).
Armes et munitions à l'exposition de Saint-Louis (**A. N. J.** 2133, *1 c. 1/2*).
Concours de canons à tir rapide au Brésil (**Bol. Mil.** 108 et 109, *1/2 p.*).
Matériel d'artillerie de campagne M. 1898 de la République argentine (**Bol. Mil.** 112 et 113, *29 p.*).
Réarmement de l'artillerie de campagne italienne (**Bul. P. B.** 485, *2 p.*).
Concours de fusils automatiques en Angleterre (**Engg.** 2102, *4 c.*).
Essais de pistolets à répétition dans la marine austro-hongroise (**Int. R.** juillet, *1 p. 1/2*).
Essais d'obusiers de campagne Krupp en Suisse (**Jahrb.** 394, *4 p.*; **Kr. Zeits.** 7, *29 p.*; **Riv. A. G.** juin, *15 p.*).
La nouvelle pièce de campagne des États-Unis (**Jahrb.** 394, *2 p.*).
Canon à fils d'acier Vickers-Maxim de 9p°,2 (**J. U. S. Art.** 67, *1 p.*).
Canon américain à fils d'acier de 6p° à grande vitesse initiale (**J. U. S. Art.** 67, *2 p.*).
Bronze à canon employé en Autriche (**M. Art.** juin, *2 p.*).
Étude théorique sur les lunettes et les jumelles (**Mitt.** 7, *48 p.*).
Nouvelle pièce de campagne norvégienne (**Mitt.** 7, *4 p.*).
Nouvelle pièce de campagne néerlandaise (**Mitt.** 7, *3 p.*).
Nouvelle pièce de montagne italienne (**Mitt.** 7, *5 p.*).
Nouvelle pièce de campagne portugaise (**Mitt.** 7, *1/2 p.*).
Armement des artilleurs de campagne (**M. Woch.** 79, *3 c.*).
Essais de canons en Autriche-Hongrie (**M. Z.** 27, *11 l.*).
Armement actuel des artilleries européennes (**M. Z.** 28, *1/2 p.*).
Affûts à déformation (**R. A. Belg.** mai-juin, *30 p.*).
Matériel japonais de campagne et de montagne (**Razv.** 707, *1 p.*; **Riv. A. G.** juin, *3 p.*).
Quelques mots sur les télémètres (**Razv.** 711, *1 p.*).
Essai de mitrailleuses en Autriche-Hongrie (**Rouss. Inv.** 130, *1 c.*).
Essai de mitrailleuses en Danemark (**Rouss. Inv.** 132, *1/2 c.*).
Voitures d'ambulance blindées en Russie (**Streffl.** 7, *2 p.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Dotation en munitions des batteries de campagne françaises (**A. Bl.** 27, *6 c.*).
Poudres réglementaires de la République argentine (**Bol. Mil.** 110. et 112, *12 p.*).
Fusées de sûreté de la New Explosives C° (**Kr. Zeits.** 7, *1 p.*).

Poudres sans fumée espagnoles (**M. Art.** juin, *22 p.*).
Munitions d'exercice dans l'infanterie anglaise (**M. Woch.** 87, *8 l.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

L'onde explosive (**Acad.** 2, *2 p.*).
L'enseignement du tir dans l'infanterie allemande (**R. M.** juillet, *10 p.*).

Tir en chambre Hirtenberg M. 1902 (**A. Bl.** 30, *1 c.*).
École centrale de tir de forteresse (**Es. It.** 95, *1/2 c.*; **Giorn. M. Uff.** 4027, *3 p. 1/2*).
Concours de tir dans la flotte anglaise en 1903 (**J. U. S. Art.** 67, *2 p.*).
Lunette panoramique Goerz (**Kr. Zeits.** 7, *1/2 p.*).
Pointage indirect de campagne avec points de pointage (**M. Art.** juin, *4 p.*).
Emploi du goniomètre dans l'artillerie de campagne (**Riv. A. G.** juin, *12 p.*).
Le canon à tir rapide et le tir de l'artillerie de campagne (**Rouss. Inv.** 117, *5 c.*).
Influence de la rasance des trajectoires des canons de campagne à tir rapide (**Voen. S.** 6 et 7, *38 p.*).

4. — Instruction et manœuvres.

Projet de service en campagne suisse (**Fr. M.** 6136, *1 c. 1/2*).
Manuel de gymnastique de l'infanterie allemande (**R. Inf.** 211, *22 p.*).

Cours de tir pour les officiers généraux en Allemagne en 1904 (**Bul. P. B.** 485, *1/3 p.*).
L'instruction à cheval des recrues allemandes autrefois et aujourd'hui (**Jahrb.** 394, *18 p.*).
Réduction du nombre de pièces de la batterie (**J. M. Serv.** 130, *13 p.*).
Nouveau règlement de manœuvre de l'artillerie de campagne norvégienne (**M. Woch.** 79, *1 c.*).
Le règlement anglais de 1902 sur l'artillerie de campagne (**M. Woch.** 91, *6 c.*).
Observations sur le règlement de l'école de batteries attelées en Russie (**Razv.** 700, *5 p.*).
Emploi de l'artillerie japonaise au combat (**Rouss. Inv.** 110, *4 c.*).
Règlement japonais pour les travaux de fortification passagère de l'artillerie (**Rouss. Inv.** 117, 122 et 146, *3 c.*).
Règlement de service en campagne japonais (**Voen. S.** 6 et 7, *42 p.*).

5. — Organisation et administration.

Effectifs de l'artillerie russe en Extrême-Orient (**Fr. M.** 6132, *1/2 c.*).
Organisation défensive de Port-Arthur (**Fr. M.** 6132, *1/2 c.*).
Crédits pour l'artillerie italienne en 1904-1905 (**Fr. M.** 6132, *1/2 c.*).
Finances du Japon (**Fr. M.** 6134, *1 c. 1/2*).
Effectifs et répartition des troupes russes en Extrême-Orient (**Fr. M.** 6137, *2 c.*).
L'artillerie de corps (**Fr. M.** 6145, *1 c. 1/2*).
Sur l'organisation de l'artillerie (**Fr. M.** 6146, *1 c.*).
Effectifs des armées japonaises (**Fr. M.** 6149, *1/2 c.*).
Sur l'organisation de l'armée coloniale (**J. Sc. M.** juillet, *20 p.*; **R. Col.** juillet, *32 p.*).
L'endivisionnement de l'artillerie (**R. Cerc.** 30, *2 c.*).
Crédits pour le réarmement de l'artillerie roumaine (**R. Cerc.** 30, *10 l.*).
Tirailleurs sénégalais (**R. Col.** juillet, *21 p.*).
Études historiques sur l'artillerie régimentaire (**R. H.** juillet, *46 p.*).
Réorganisation, administration et budget de l'armée anglaise (**R. Int.** juin, *42 p.*).
Administration et discipline des armées de Napoléon (**R. Int.** juin, *28 p.*).
Employés de l'administration militaire prussienne (**R. Int.** juillet, *5 p.*).
L'infanterie montée en Angleterre (**R. M.** juillet, *27 p.*).
Budget de la guerre autrichien 1904 (**R. M.** juillet, *4 p.*).
Programme financier de la guerre au Japon (**R. M.** juillet, *1 p. 1/2*).
Formations nouvelles dans l'artillerie russe (**R. M.** juillet, *1/2 p.*).

Réorganisation de l'artillerie suisse (**A. Bl.** 27, *4 c.*).
Réorganisation de l'armée belge (**A. Bl.** 29, *1 c.*).
L'armée des Indes (**A. N. J.** 2132, *2 c.*).
Établissements producteurs de matériel de guerre au Japon (**A. N. J.** 2133, *1/2 c.*).
Concours militaire international en Espagne (**Bol. Mil.** 113, *2 p.*).
Admission à l'académie militaire technique allemande en 1904 (**Bul. P. B.** 485, *1/3 p.*).
Crédits extraordinaires pour le nouveau matériel d'artillerie de campagne en Autriche-Hongrie (**Bul. P. B.** 485, *1/3 p.*).
Inspection générale de l'artillerie austro-hongroise (**Bul. P. B.** 485, *1/2 p.*).
Formations nouvelles dans l'artillerie russe (**Int. R.** juillet, *3 p.*; (**Rouss. Inv.** 126, *2 c.*; **Streffl.** 7, *5 p.*).

L'armée russe en Mandchourie. Organisation et état actuel (**Int. R.** juillet, *5 p.*).
Augmentation de l'artillerie serbe (**Mitt.** 7, *1/2 p.*).
Modifications dans l'armée indo-néerlandaise (**M. Woch.** 82, *2 c.*).
Puissance militaire du Congo belge (**M. Woch.** 86, *3 c.*).
Organisation d'un groupe d'artillerie lourde en Angleterre (**M. Woch.** 87, *1/4 c.*).
Le corps d'officiers japonais (**M. Z.** 82, *2 c.*).
L'armée japonaise (**Razv.** 702, *2 p.*).
Organisation des batteries de côte (**Rev. Mil.** 6, *6 p.*).
Réorganisation de l'artillerie de campagne suisse (**Riv. A. G.** juillet-août, *1/2 p.*).
L'armée roumaine (**Streffl.** 7, *1 p.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Guerre russo-japonaise (**A. Mar.** 284, *1 c.*; **Fr. M.** 6129 à 6154, *48 c.*; **Géog.** juillet, *3 c.*; **Ill.** 3202 à 3205, *3 c.*; **Mo. Ill.** 2467 et 2468, *4 c.*; **R. Cerc.** 27 à 31, *32 c.*).
Enseignements de la guerre russo-japonaise (**Fr. M.** 6133, *3 c.*).
Bataille sur le Yalou (**Géog.** juillet, *2 c.*).
La défense des colonies (**J. Sc. M.** juillet, *11 p.*).
Bataille de Wafangou (**Mo. Ill.** 2468, *1 c.*).
Emploi de la fortification contre les indigènes (**R. Col.** juillet, *26 p.*).
Campagne turco-russe de 1877-1878 (**Sp. M.** 321 et 322, *22 p.*).
Histoire politique de l'Annam et du Tonkin (**Sp. M.** 321 et 322, *22 p.*).

Guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 27 à 30, *10 c.*; **D. A. Z.** 27 à 30, *11 c.*; **Jahrb.** 394, *7 p.*; **M. Woch.** 78 à 90, *29 c.*; **R. A. Belg.** mai-juin, *58 p.*; **Razv.** 698 à 717; **Riv. M.** juillet, *33 p.*; **Rouss. Inv.** 108 à 164; **Streffl.** 7, *20 p.*; **Voen. S.** 6 et 7, *74 p.*).
Expédition anglaise au Thibet (**A. Bl.** 29 et 30, *2 c. 1/2*).
Règlement italien sur l'emploi tactique des grandes unités (**Bul. P. B.** 484 et 485, *28 p.*).
Le maréchal Benedek (**D. A. Z.** 28, *10 c.*).
Rôle des ports de guerre austro-hongrois (**D. A. Z.** 30, *2 c.*).
Développement de la science stratégique au XIXe siècle (**Int. R.** supp. 64, *4 p.*).
Combat de l'artillerie à boucliers (**Jahrb.** 394, *7 p.*).
Effets des progrès du matériel de l'artillerie de campagne sur la tactique de l'offensive (**J. U. S. Art.** 67, *7 p.*).
Technique de la guerre et conduite des troupes (**Kr. Zeits.** 7, *4 p.*).

Emploi des troupes européennes dans les pays chauds (**M. Woch.** 83, *10 c.*).

Idées actuelles sur l'emploi de l'artillerie au combat (**R. A. Belg.** mai-juin, *7 p.*; **Riv. M.** juillet, *19 p.*).

Rôle des éclaireurs de l'artillerie de campagne (**Rouss. Inv.** 129 à 141, *6 c.*).

Négociations russo-japonaises avant la guerre (**Streffl.** 7, *15 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Stabilité des ballons dirigeables (**Acad.** 1 et 3, *5 p.*; **G. Civ.** 1153, *1 c.*).

Empennage des carènes des ballons dirigeables (**G. Civ.** 1151, *2 c.*).

Baromètre altimétrique enregistreur de poche (**G. Civ.** 1153, *2 c.*).

Fortification de campagne (**R. G.** juillet, *28 p.*).

La télégraphie sans fil (**R. Sc.** 1 et 2, *20 c.*).

La fortification de campagne d'après le feld-maréchal Brunner (**A. Bl.** 30, *3 c.*).

Port-Arthur (**J. M. Serv.** 130, *5 p.*; **M. Woch.** 82, *1 c.*; **Streffl.** 7, *2 p.*).

La télégraphie sans fil à la guerre (**J. U. S. Art.** 67, *2 p.*).

Télégraphie sans fil et son importance à la guerre (**Kr. Zeits.** 7, *15 p.*).

La télégraphie militaire en Autriche-Hongrie (**Kr. Zeits.** 7, *4 p.*).

Ouvrages de fortification passagère d'après les règlements russes (**Mitt.** 7, *32 p.*).

Casemates cuirassées (**Riv. A. G.** juin, *36 p.*).

Notions théoriques sur les cerfs-volants (**Riv. A. G.** juin, *18 p.*).

Grands transports militaires par voie d'eau (**Riv. A. G.** juin, *10 p.*).

Projecteurs militaires (**Schw. Z.** 7, *11 p.*).

Télégraphie sans fil et rayons Becquerel (**Streffl.** 7, *4 p.*).

État actuel de l'aérostation militaire (**Streffl.** 7, *4 p.*).

Organisation des communications militaires en Russie (**Voen. S.** 6, *26 p.*).

Rôle des forteresses maritimes (**Voen. S.** 6 et 7, *30 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

Viscosité magnétique dans les aciers doux et leur influence sur les méthodes de mesure (**Acad.** 4, *2 p.*).

Le polissage et les phénomènes connexes (**Acad.** 4, *2 p. 1/2*).

Écrou indesserrable Blau (**B. S. E.** juillet, *1 p. 1/2*).
Graphique pour déterminer la largeur des courroies (**B. S. E.** juillet, *4 p.*).
Les moulins à vent (**B. S. E.** juillet, *8 p.*).
Choix d'un acier à outils à grand rendement (**B. S. E.** juillet, *23 p.*).
Aciers au molybdène (**B. S. E.** juillet, *12 p.*).
Puissance mécanique disponible dans les combustibles (**B. S. E.** juillet, *3 p.*).
Étude des phénomènes thermo-électriques (**Bul. T.** juillet, *54 p.*).
Électro-métallurgie du manganèse en Russie (**Bul. T.** juillet, *33 p.*).
Roulement à billes pour arbres de rotation et moyeux de voiture (**Bul. T.** juillet, *3 p.*; **G. Civ.** 1151, *1/2 c.*).
Traîneaux automobiles au Baïkal (**Fr. M.** 6150, *20 l.*).
Machine universelle d'essai de 300 tonnes du Conservatoire (**G. Civ.** 1151, *8 c.*).
Bicyclettes à changement de vitesse. Rétropédalage (**G. Civ.** 1151, *8 c.*).
Dilatation permanente de la fonte (**G. Civ.** 1151, *1/2 c.*).
Répartition des automobiles et bicyclettes en France (**G. Civ.** 1152 à 1154, *18 c.*).
Automobiles à vapeur en Autriche (**G. Civ.** 1152, *1 c.*).
Tachymètre électromagnétique (**G. Civ.** 1152, *1 c.*).
Automobile Sutton à pétrole lourd (**G. Civ.** 1152, *15 l.*).
Polisseur portatif à jet de sable (**G. Civ.** 1153, *1/2 c.*).
Fabrication des plaques de blindage à La Chaussade (**G. Civ.** 1153, *8 c.*).
Emploi de l'air comme lubrifiant (**G. Civ.** 1154, *1 c.*).
Les nouveaux grands ponts à New-York (**G. Civ.** 1155, *1 c.*).
Mesure de la vitesse d'eau à faible vitesse (**G. Civ.** 1155, *1 c.*).
Lévocyclisme (**Nat.** 1623, *3 c.*).
Les alliages d'aluminium (**Nat.** 1623, *2 c.*).
L'auto-volant (**Nat.** 1625, *2 c.*).
La dilatation des aciers au nickel (**Nat.** 1626, *5 c.*).
Indicateur de vitesse « Columbia » (**Nat.** 1626, *4 c.*).
L'amortissement des trépidations du sol par les suspensions en caoutchouc (**Phy.** juillet, *23 p.*).
L'acide sulfurique dans les cuirs (**R. Int.** juillet, *10 p.*).
La dénaturation de l'alcool (**R. Sc.** 2, *1/2 c.*).
Guérison des aciers cassants (**R. Techn.** 13, *1/2 c.*).
Électro-métallurgie du fer (**R. Techn.** 13, *3 c.*).
Distributeur dosimétrique pour moteur à explosion (**R. Techn.** 13, *1 c. 1/2*).
Poulies extensibles Fouillaron (**R. Techn.** 14, *2 c.*).

Tracteur Ivel (**R. Techn.** 14, *2. c.*).
Étude sur la motocyclette (**R. Techn.** 14, *2 c.*).
Embrayages d'automobiles (**R. Techn.** 14, *5 c.*).
L'application du propulseur amovible à la navigation fluviale. (**Y.** 1374, *1 c.*).

Automobiles aux manœuvres austro-hongroises (**A. Bl.** 30, *1 c. 1/2;* **D. A. Z.** 29, *1/2 c.*).
Accumulateur Édison (**Engg.** 2009, *7 c.*).
Machines à affûter (**Engg.** 2009 et 2011, *3 c. 1/2*).
Tracteur à vapeur Foster de 8 chevaux (**Engg.** 2009, *1/2 c.*).
Dynamomètre pour enregistrer les efforts des outils de tours (**Engg.** 2009 et 2010, *12 c.*).
Résistance à la traction par locomotives à grande vitesse (**Engg.** 2010, *2 c.*).
Automobiles militaires (**Engg.** 2010, *2 c.*).
Installation pour l'essai des locomotives à l'exposition de Saint-Louis (**Engg.** 2011, *2 c.*).
Turbines à vapeur (**Engg.** 2011, *6 c.*).
Moteurs à explosion (**Engg.** 2011, *4 c.*).
Couplage direct de moteurs à pétrole et de compresseurs à air (**Engg.** 2012, *1/2 c.*).
L'acier dans les constructions (**Engg.** 2012, *3 c.*).
Brûleur à combustible liquide pour yacht à turbines (**Engg.** 2013, *1/2 c.*).
Moteur à pétrole dans la marine (**Engg.** 2013, *3 c.*).
Exposition internationale pour l'emploi de l'alcool à Vienne en 1904 (**Kr. Zeits.** 7, *6 p.*).
Automobiles électriques (**Kr. Zeits.** 7, *4 p.*).
Appareil pour fixer les écrous (**Kr. Zeits.** 7, *1/2 p.*).
Joint Gilbert pour réunir les tubes (**Kr. Zeits.** 7, *1 p.*).
Le train Renard (**Riv. M.** juillet, *15 p.*).
L'aluminium et ses alliages (**Schw. Z.** 7, *5 p.*).
Mitrailleuse sur automobile en Angleterre (**Schw. Z.** 7, *8 l.*).

9. — Marine.

Les sous-marins en Extrême-Orient (**Nat.** 1623, *4 c.*).
La faillite du cuirassé (**R. Mar.** juin, *16 p.*).
Évaluation des puissances offensive et défensive d'un cuirassé (**R. Mar.** juin, *18 p.*).
La défense contre les torpilleurs (**Y.** 1374, *4 c.*).
La valeur tactique de la vitesse et celle de la protection (**Y.** 1375, *2 c.*).

Les marines militaires en Méditerranée (**Y.** 1376 et 1377, *3 c.*).
La flotte volontaire russe (**Y.** 1377, *3 c.*).

L'attaque par les torpilles (**Engg.** 2009, *2 c.*).
Composition et points d'appui des flottes des principales puissances (**Int. R.** juillet, *5 p.*).
Sous-marins des principales puissances (**Int. R.** juillet, *3 p.*).
Forces maritimes comparées des principaux États (**M. Z.** 29, *2 c.*).
Torpilles Schwarzkopff (**R. A. Belg.** mai-juin, *3 p.*).
Torpilleurs et mines (**Schw. Z.** 7, *3 p.*).

10. — Hippologie. Harnachement. Équitation.

Raid militaire Lyon-Vichy (**A. Mar.** 281 à 284, *13 c.*; **Fr. M.** 6129, *1/2 c.*; **Mo. Ill.** 2467, *2 c.*; **R. Cav.** juillet, *16 p.*).
La mise en légèreté en équitation (**Sp. M.** 332, *20 p.*).

Harnachement de l'artillerie hollandaise (**M. Spec.** juillet, *12 p.*).
Appareil de traction élastique (**Schw. Z.** 7, *1 p.*).
L'école d'équitation et de conduite des voitures de Marchegg (**Schw. Z.** 7, *1 p.*).
Emploi du sucre dans la nourriture des chevaux (**Voen. S.** 7, *2 p.*).

11. — Divers.

Contractions dynamiques (**Acad.** 1, *6 p.*).
Chiens de guerre en Allemagne (**Fr. M.** 6140, *25 l.*).
Le droit des gens (**Fr. M.** 6143, *2 c.*).
La lueur du soleil à minuit (**Nat.** 1625, *2 c.*).
Le mouvement relatif et le mouvement absolu (**Nat.** 1625, *4 c.*).
Chaussure militaire (**R. Int.** juillet, *6 p.*).
Dépense énergétique du travail musculaire (**R. Sc.** 1, *1 c.*).
Le sucre comme énergétique musculaire (**Sp. M.** 331 et 332, *34 p.*).

L'arsenal chinois de Han-Iang (**M. Z.** 30, *1 c.*).
La colonisation au XIXe siècle (**R. A. Belg.** mai-juin, *13 p.*).
L'eau potable en campagne (**Razv.** 709, *1 p.*).
Essais de vêtements de diverses couleurs en Autriche (**Riv. M.** juillet, *1/2 p.*).

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOGRAPHIE

(SEPTEMBRE 1904)

I. — BULLETIN DES LIVRES

A) NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Journal de l'expédition d'Égypte par le général Jean-Pierre Doguereau, avec une introduction et des notes par le chef d'escadron d'artillerie breveté C. de la Jonquière (Publication de la Section historique de l'état-major de l'armée). — *Paris*, Perrin, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

On doit savoir le plus grand gré au commandant de la Jonquière d'avoir tenu à publier ce journal, rempli de renseignements curieux sur les événements de la campagne d'Égypte, sur les sentiments des officiers du corps expéditionnaire et les conditions souvent pénibles de leur existence journalière.

La précision des détails et les vérifications que permettent les archives de la Guerre ou du Comité technique de l'Artillerie sont la preuve que ces pages n'ont pas été écrites à distance des événements, qu'elles sont la reproduction de notes prises au jour le jour pendant la campagne même et qu'elles offrent les plus sérieuses garanties de sincérité. On lira avec un intérêt particulier les passages où Doguereau rend hommage aux sentiments qui guidèrent Kléber dans la signature de la convention d'El-Arich, sévèrement critiquée par quelques historiens, et ceux où il expose les fautes de l'incapable Menou bon tout au plus, suivant l'énergique reproche de Lanusse mourant, « à diriger les cuisines de la République ».

Dans une substantielle préface, le commandant de la Jonquière nous raconte la vie des deux frères Doguereau, tous deux officiers d'artillerie, qui tiennent l'un et l'autre une place des plus honorables parmi les généraux sortis des guerres de l'Empire. De nombreuses notes complètent le journal et en éclaircissent certains passages.

Ces pages, écrites par un artilleur de la Grande Armée, méritent autant par leur intérêt propre que par le soin avec lequel elles ont été publiées, de trouver un écho de vive sympathie parmi le public militaire.

Campagne de Russie (1812) [*Tome IV: 11 août-19 août*], par G. Fabry, lieutenant au 101e régiment d'infanterie (Publication de la Section historique de l'état-major de l'armée). — *Paris*, Chapelot, 1903. Prix : 25 fr.

Le tome IV de ce grand ouvrage expose la fin de la manœuvre avortée de Smolensk et se termine avec la bataille de Valoutina. Après avoir basé toute son opération « sur une hypothèse », la possibilité d'enlever Smolensk pour livrer bataille sur la rive droite du Dnieper, Napoléon semble, au dernier moment, poursuivre son but avec moins d'énergie en l'absence de tout renseignement précis sur les mouvements des armées russes. De nouveaux documents, recueillis à Saint-Pétersbourg, nous font aujourd'hui connaître les intentions de celles-ci. De même, les archives de Vienne et de Munich fournissent le récit détaillé des batailles de Gorodetschna et de Polotsk, qui, pendant la même période, dégagent les ailes singulièrement menacées.

Un certain nombre de documents relatifs à la formation des corps de seconde ligne, ainsi que des états de situation à différentes dates, permettent d'apprécier la décroissance graduelle des effectifs et l'endurance des diverses unités suivant l'origine de leur formation.

Esploratori d'artiglieria, par le capitaine R. Segre, de l'artillerie italienne. — *Rome*, Voghera. 1904.

L'étude du capitaine Segre sur les éclaireurs d'artillerie de campagne, dont nous avons récemment rendu compte (1), a soulevé en Italie de nombreuses controverses; en particulier, on reproche à l'auteur de confier aux éclaireurs la plus grande partie de la fonction dévolue au commandement, de leur imposer une tâche au-dessus de leurs moyens au point de vue des reconnaissances du terrain, de l'observation du tir et de l'observation tactique.

L'auteur, dans une nouvelle brochure, discute ces objections et les réfute brièvement avec beaucoup de bon sens; à l'appui de sa thèse, il cite différents exemples tirés des publications étrangères et se défend d'avoir voulu dicter des règles invariables et rigides; sa simple intention a été de réunir des indications destinées à servir de guide à ses collègues, et il estime leur avoir rendu d'autant plus service que ces questions ont été jusqu'alors peu étudiées en Italie.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, Bibliographie, t. 64, mai 1904, p. CLIV.

B) LIVRES NOUVEAUX

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

D. Germán Hermida y Alvarez (colonel) et **D. J. M. Ristori y Castañeda** (commandant). — Curso de Artilleria. 2e édition, 2 volumes et un atlas. — *Madrid*, Perlado, 1903. Prix : 40 fr.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Meyer (capitaine). — Sammlung praktischer Winke für den Infanterie-Schiesslehrer. — *Berlin*, Voss, 1904. Prix : 2 fr.

H. Rohne (général-lieutenant). — Das gefechtsmässige Abtheilungsschiessen der Infanterie. Welche Wirkung hat es und wie werden die Aufgaben dafür gestellt? — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 1 fr 90 c.

R. Wild-Queisner. — Die Kunst des Schiessens mit der Büchse. — *Berlin*, Paul Parey, 1904. Prix : 4 fr 40 c.

(Anonyme.) — Ergebnisse von Schiessversuchen mit 12cm Schnellfeuer Feldhaubitze L/12 von Krupp in Rohrrücklauflafette. — *Frauenfeld*, Huber, 1904.

3. — Instruction et manœuvres.

P. P. von Kameke (capitaine). — Die Ansichtsskizze im Dienste der Erkundung, Beobachtung und Orientirung nebst einigen Notizen über die Bedeutung der Photographie für Erkundungszwecke. — *Oldenbourg*, Stalling, 1904. Prix : 2 fr 85 c.

Zavattari (lieutenant-colonel). — Rapport sur les expériences faites sur la neige en Italie. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 3 fr.

(Anonyme.) — Instructions intérieures des jeunes soldats de l'artillerie. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 1 fr 25 c.

R. Segre (capitaine). — Esploratori d'artiglieria. — *Rome*, Voghera, 1904.

4. — Organisation et administration.

Krafft (capitaine). — Die Aufgaben der Aufnahmeprüfung 1904 für die Kriegsakademie. Besprechungen und Lösungen. — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix : 1 fr 15 c.

(Anonyme.) — Aufgaben der Aufnahmeprüfung für die Kriegs-Akademie. — *Oldenbourg*, Stalling, 1904. Prix : 1 fr 60 c.

5. — Stratégie Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

K. Bernatsky (capitaine). — Kampf um vorbereitete Stellungen. — *Berlin*, Eisenschmidt, 1904. Prix : 2 fr.

Cassel. — History of the russo-japanese War. Fascicules nos 1-10. — *Londres*, Cassel, 1904. Prix de chaque fascicule : 75 c.

Von Reichenau (général-lieutenant). — Die wachsende Feuerkraft und ihr Einfluss auf Taktik, Heerwesen und nationale Erziehung. — *Berlin*, Voss, 1904. Prix : 5 fr 65 c.

E. Reventlow. — Der russisch-japanische Krieg. Fascicules nos 8 à 12. — *Berlin*, Schöneberg, 1904. Prix de chaque fascicule : 50 c.

(Anonyme.) — Der russisch-japanische Krieg. (10. und 11. Beihefte zur *Marine-Rundschau*.) — *Berlin*, Mittler, 1904. Prix des deux fascicules : 75 c.

6. — Divers.

Forner (lieutenant). — Notes sur Port-Arthur. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 1 fr 25 c.

E. Fournière. — La législation du travail. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 2 fr.

A. Gautier. — L'alimentation et les régimes chez l'homme sain et chez les malades. — *Paris*, Masson, 1904. Prix : 10 fr.

L. Guillet. — Les aciers spéciaux. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 10 fr.

E. de Larminat. — Topographie pratique de reconnaissance et d'exploration. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 7 fr 50 c.

L. Marchis. — Leçons sur la navigation aérienne. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 20 fr.

Mordrelle (commandant). — Notes sur le Japon. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 50 c.

A. Verneret (lieutenant). — Notes sur la Corée. — *Paris*, Lavauzelle, 1904. Prix : 1 fr.

J. H. West. — L'arrivisme industriel. Europe et Amérique. Traduit par E. Gresser. — *Paris*, Dunod, 1904. Prix : 1 fr 50 c.

(Anonyme.) — Karte III. Port-Arthur-Mukden im Massstabe von 1 : 850 000. — *Berlin*, Dietrich-Reimer, 1904. Prix : 1 fr 25 c.

II. — BULLETIN DES ARTICLES

B) REVUE DES REVUES FRANÇAISES

Revue militaire des armées étrangères. — *Août.* — L'infanterie montée en Angleterre. — L'exploitation des chemins de fer français par les Allemands en 1870-1871 et les services de l'arrière actuels. — L'organisation des forces militaires bulgares. — Crédits spéciaux pour l'instruction des troupes en Allemagne. — Cours de l'école de tir de l'artillerie de campagne de Jüterbog en 1904-1905. — Le renouvellement du matériel d'artillerie de campagne en Italie. — Création d'un champ de tir à Alcochete (Portugal). — Nouvelles formations au Turkestan. — Création d'une compagnie de mitrailleuses à l'armée de Mandchourie. — Création d'un bataillon d'artillerie de forteresse à Vladivostok.

Revue d'histoire. — *Août.* — Un tacticien du XVIIe siècle (le maréchal de bataille d'Aurignac). — La campagne de 1800 en Allemagne. — La guerre de 1870-1871. Journée du 18 août 1870 en Lorraine.

Revue d'infanterie. — *N° 212.* — Les grandes manœuvres en 1903. — L'armée de l'avenir. — Journées critiques : la crise de Vionville. — Instruction de gymnastique pour l'infanterie allemande.

Revue de cavalerie. — *Août.* — La cavalerie et la direction des armées. — Le commandement allemand du 15 juillet au 18 août 1870. — Mitrailleuses de cavalerie. — Des blessures de la selle. — Le raid national militaire Lyon-Vichy (2-5 juillet 1904).

Revue du génie. — *Août.* — Chauffage par la vapeur à basse pression. — Le matériel de ponts des cavaleries allemande et autrichienne. — Mesures contre l'humidité dans les locaux casematés. — Traverses de chemin de fer en béton armé. — Dispositif simplifié de traversée de voie ferrée. — Les automobiles et le service du génie italien. — Ruptures de canons en fonte au moyen de la dynamite. — La ceinture Bonagente.

Revue des troupes coloniales. — *Août.* — Conseils de médecine pratique à l'usage des officiers en campagne.

Revue du train des équipages. — *Août.* — Loi de deux ans. — Le train des équipages pendant la campagne de Madagascar. — Concours d'automobiles pour les services de l'intendance. — Le train et son importance en temps de guerre.

Revue du service de l'intendance militaire. — *Août.* — Réception des conserves de viande. — Administration des corps de troupe et des isolés en Chine 1900-1901. — Travaux de Millon sur les blés.

Spectateur militaire. — *N° 333.* — Campagne turco-russe de 1877 1878 (*suite n° 334*). — Nouveau procédé d'évaluation physique du soldat (*suite n° 334*). — La cavalerie moderne doit-elle combattre par le choc ou par le feu ? (*suite n° 334*). — Les races de pigeons voyageurs. — Importance du sucre comme énergétique musculaire. = *N° 334.* — Étude théorique de l'attaque décisive.

Journal des sciences militaires. — *Août.* — Le Maroc et l'accord franco-anglais. — Le Morvan dans la défense de la France. — Études navales et côtières. — Organisation de l'armée coloniale. — Le recrutement sous la Révolution et le premier Empire. — Formations de marche et organisation des colonnes.

Revue du cercle militaire. — *N° 32.* — Guerre russo-japonaise (*suite nos 33 à 35*). — L'instruction nouvelle de l'infanterie (*suite nos 33 à 35*). — Participation de l'armée aux épreuves athlétiques. — L'expédition du Thibet. — Renforcement de la flottille du Danube. = *N° 33.* — Les obusiers de campagne en Autriche-Hongrie. = *N° 34.* — Munitions portées par les hommes en Autriche. — Les automobiles et motocycles aux grandes manœuvres en Autriche. = *N° 35.* — L'état de la question des canons de campagne en Autriche. — La défense des Baléares.

Revue de géographie. — *Août.* — Guerre russo-japonaise. — Le dernier accord franco-anglais. — Malte et les îles avoisinantes. — Les explorations au Yun-nan. — Chemin de fer de Conakry.

Armée et marine. — *N° 285.* — Port-Arthur. — Circuit des Ardennes. — L'élevage hippique français (*suite n° 287*). = *N° 287.* — Guerre russo-japonaise (*suite n° 288*). — Grandes manœuvres grecques en 1904 (*suite n° 288*). — Course de canots automobiles Calais-Douvres (*suite n° 288*).

Revue des Deux-Mondes. — *15 août.* — Herbert Spencer et la philosophie de la vie. — Histoire d'un collier. — Une banque allemande. = *1er septembre.* — Le gouvernement de la défense nationale. — A travers la Mandchourie. — La stature de l'homme aux diverses époques.

Revue de Paris. — *15 août.* — La matière et la vie. — Collèges et Universités aux États-Unis. — Angleterre et Russie (*suite 1er septembre*). = *1er septembre.* — Les Bonaparte et la Corse. — — L'évasion de Louis XVII.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — *N° 5.* — Mesure indirecte de la vitesse propre des navires aériens. — Hélices sustentatrices des hélicoptères. = *N° 6.* — Changements de courbure des niveaux à bulle d'air sous l'in-

fluence de la température. — Recherches sur les aciers au vanadium. = *N° 7*. — Alliages de zinc et de magnésium. — Propriétés et constitution des aciers au chrome. — Évolution de la structure dans les métaux. = *N° 9*. — Conservation des farines par le froid.

Annales des mines. — *Juin.* — Richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie.

Annales de chimie et de physique. — *Août.* — Pouvoir émissif et conductibilité des alliages. — Diastoloscope, appareil d'optique destiné à obtenir de très forts grossissements et à mesurer de très petits déplacements d'objets lumineux.

Journal de physique. — *Août.* — Double réfraction accidentelle de la lumière dans les liquides. — Formation des images par les réseaux. — Aimantation et magnétostriction des aciers au nickel.

Revue technique. — *N° 15*. — Métropolitain de Paris (*suite n° 16*). — Houille noire et houille blanche (*suite n° 16*). — La navigation sous-marine (*suite n° 16*). — Électrométallurgie du fer. — Le radium. — Carburateurs pour moteurs à alcool. — Décomposition de l'alcool par le charbon et les métaux divisés. — Chronophotographie des mouvements très rapides. = *N° 16*. — Câbles sous-marins. — Embrayages appliqués à l'automobilisme. — Freinage par le moteur.

Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils de France. — *Juin.* — La traction pneumatique (traction par locomotives à air comprimé) dans les mines des États-Unis. — Les turbines à vapeur.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — *Août.* — Récents progrès de l'éclairage électrique. — Nouvelle méthode pour l'analyse des substances tannifères. — Nouvelle méthode d'essai des métaux. — Essai des aciers rapides à outils.

Bulletin technique. — *Août.* — Régulateur d'expansion, genre Corliss, à soupape rotative.

Le Génie civil. — *N° 1156*. — Machine à peindre les roues. — Voiture à essence de pétrole pour chemins de fer. = *N° 1157*. — Les aciers au molybdène. — Mesure indirecte de la vitesse propre des navires aériens. — Puissance des hélices sustentatrices à propulsion mécanique. = *N° 1158*. — Tramways électriques de Toulon. = *N° 1159*. — Exposition internationale des alcools à Vienne.

La Nature. — *N° 1628*. — Haut fourneau électrique pour la métallurgie du cuivre. — Appareil télégraphique Siemens et Halske. — Électrostérilisateurs Otto. = *N° 1629*. — Pompes centrifuges de Laval à haute pression. — Machines à calculer. = *N° 1630*. — Effets des explosions de dynamite à distance. — L'acier-nickel

dans la construction des chaudières. — Locomotive à grande vitesse de la compagnie d'Orléans. — Enregistreur chronométrique portatif.

Revue scientifique. — *N° 6.* — Les turbines à vapeur et la navigation (*suite n° 7*). — Nature des propriétés du radium. — Une transformation de la formule du travail de Chauveau. = *N° 7.* — L'obésité et son traitement. — Le règlement français sur la gymnastique jugé par les Suédois. = *N° 8.* — Récents progrès de l'éclairage. — Dosage du tungstène dans l'acier. — Alliages magnétiques du manganèse et de l'étain. = *N° 9.* — L'origine marine de la vie animale. — Appareil de sûreté pour la manutention des liquides inflammables.

Le Yacht. — *N° 1378.* — Neutres et belligérants (*suite n° 1379*). = *N° 1379.* — Officiers de réserve de la marine. = *N° 1380.* — L'accident du sous-marin russe « Delphin ». = *N° 1381.* — L'escadre de la Baltique doit-elle partir ? — Nouveaux monitors de rivière de la marine austro-hongroise.

Le Monde illustré. — *N° 2471.* — Circuit des Ardennes. — Guerre russo-japonaise (*suite n°s 2472 à 2474*). = *N° 2472.* — Course de canots automobiles Calais-Douvres. — Dirigeable Lebaudy.

Illustration. — *N° 3208.* — Défenses de Port-Arthur. — La fortification moderne.

C) CLASSEMENT PAR RUBRIQUES DES PRINCIPAUX ARTICLES DE REVUES ET PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

1. — Armement. Matériel.

Réarmement de l'artillerie bulgare (**Fr. M.** 6173, *20 l.*).

La question du matériel de l'artillerie de campagne en Autriche (**Fr. M.** 6178, *1/2 c.*; **R. Cerc.** 34, *1/4 c.*).

Réarmement de l'artillerie de campagne allemande (**Fr. M.** 6179, *20 l.*).

Mitrailleuses de cavalerie (**R. Cav.** août, *11 p.*).

Obusier de campagne en Autriche-Hongrie (**R. Cerc.** 33, *1/4 c.*).

La ceinture Bonagente (**R. G.** août, *11 p.*).

Rupture de canons en fonte au moyen de la dynamite (**R. G.** août, *2 p.*).

Renouvellement du matériel d'artillerie de campagne en Italie (**R. M.** août, *4 p. 1/2*).

Nouveaux canons à tir rapide dans l'armée roumaine (**A. Bl.** 32).
La question du réarmement de l'artillerie de campagne allemande (**A. Bl.** 34, *2 c. 1/2*).
Fusil automatique Winchester (**A. Expl.** 142, *2 c.*).
Le réarmement de l'artillerie anglaise (**A. N. Gaz.** 2327, *1/3 c.*; **M. Art.** juillet, *3 p.*; **M. Woch.** 94, *1/4 c.*; **Rouss. Inv.** 173, *1/2 c.*).
L'accident d'artillerie du « Iowa » (**A. N. J.** 2137, *1/2 c.*).
La nouvelle pièce de campagne des États-Unis (**Art. J.** 7, *15 p.*; **Riv. A. G.** juillet-août, *4 p.*).
Canons de siège italiens (**Art. J.** 7, *3 p.*).
La question du canon de campagne en Autriche (**D. A. Z.** 32, *1/4 c.*; **Riv. A. G.** juillet-août, *1/2 p.*).
Canons Krupp à recul sur l'affût (**Die Welt der Technik** 1, *8 c.*).
Accident d'artillerie de l' « Exmouth » (**E. T.** 80, *1/2 c.*).
Essai de pièces de campagne en Belgique (**Int. R.** août, *2 p. 1/2*; **Jahrb.** 395, *3 p. 1/2*).
Canons de côte japonais (**J. U. S. Art.** 68, *1/2 p.*).
Obusiers de campagne (**M. Art.** juillet, *21 p.*).
Expériences d'éclatement de canons en Autriche (**M. Woch.** 95, *1 c. 1/2*).
Achat d'artillerie de campagne pour l'armée portugaise (**M. Woch.** 98, *10 l.*; **Riv. A. G.** juillet-août, *1/4 p.*).
Nouveau canon de débarquement en Autriche (**M. Woch.** 100, *1/6 c.*).
Nouvelles pièces de campagne (**M. Z.** 35, *1/2 c.*).
Freins et récupérateurs des pièces Krupp de 7cm,5 de campagne (**Rev. Ex.** 136, *5 p.*).
Réarmement de l'artillerie hollandaise (**Rev. Ex.** 136, *5 l.*).
Nettoyage intérieur des canons à l'air comprimé (**Riv. A. G.** juillet-août, *1/4 p.*).
Matériel et dotation en munitions de l'artillerie de campagne et de montagne italienne (**R. M. Suiss.** juillet, *2 p.*).
Cuirasse Benedetti (**Rouss. Inv.** 163, *3/4 c.*).
Artillerie de campagne japonaise (**Rouss. Inv.** 190, *3/4 c.*).
Artillerie de campagne norvégienne (**Rouss. Inv.** 191, *1 c.*).
Mitrailleuses en Angleterre (**Streffl.** août, *1/3 p.*).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Nouvelle poudre sans fumée en Autriche (**Fr. M.** 6178, *25 l.*).
Effets des explosions de dynamite à distance (**Nat.** 1630, *3 c.*).
Munitions portées par les hommes en Autriche (**R. Cerc.** 35, *1/4 c.*).

Diminution des vitesses initiales dans les canons de marine des États-Unis (**Art. J.** 7, *2 p.*).

Clef de réglage pour les fusées russes de 22sec en aluminium (**Art. J.** 7, *1 p.*).
Nouvelle poudre sans fumée en Autriche (**M. Woch.** 100, *1/4 c.*).
Balles chemisées pour fusils de chasse (**Proc.** 4, *2 p.*).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Effet des balles de petit calibre (**Fr. M.** 6173, *20 l.*).
Création d'un champ de tir à Alcochete (Portugal)[**R. M.** août, *1/2 p.*].

Le pendule balistique (**A. Expl.** 143, *2 c.*).
Hausses automatiques de côte (**Art. J.** 7, *23 p.*).
Tir de côte de l'artillerie russe à Port-Arthur (**J. U. S. Art.** 68, *1/2 p.*).
Pointage indirect dans le tir de côte (**M. Art.** juillet, *15 p.*).
Expériences suisses sur les effets des projectiles de petit calibre (**M. Woch.** 95, *1 c. 1/2*).
Observation dans le tir de siège (**Riv. A. G.** juillet-août, *10 p.*).
Détermination des éléments du tir de campagne en Italie (**Riv. A. G.** juillet-août, *36 p.*).
Instruction de tir dans l'infanterie japonaise (**Rouss. Inv.** 156, *3 c.*).
Tir de l'artillerie de campagne (**Rouss. Inv.** 182, *1 c. 1/4*).
Effet des balles du fusil japonais (**Ueb.** 31 et 32, *3 c.*).
Feu de l'infanterie japonaise (**V. St.** 109, *2 p. 1/4*).
Appareil pour le tir à charge réduite en Autriche (**V. St.** 109, *1/2 p.*).
Cible tombante belge (**V. St.** 109 et 111, *3/4 p.*).
Feu de l'infanterie à longues distances (**V. St.** 110 et 111, *4 p.*).
Causes de l'affaiblissement de l'intensité du feu (**V. St.** 111, *2 p. 1/4*).

4. — Instruction et manœuvres.

Grandes manœuvres grecques en 1904 (**A. Mar.** 287 et 288, *2 p.*).
Écoles à feu en pleins champs (**Fr. M.** 6177, *20 l.*).
Manœuvres d'automne (**Fr. M.** 6177 à 6180, *3 c.*).
Grandes manœuvres de 1903 (**R. Inf.** 212, *25 p.*).
Instruction de gymnastique pour l'infanterie allemande (**R. Inf.** 212, *20 p.*).
École de tir d'artillerie de campagne de Jüterbog en 1904-1905 (**R. M.** août, *1/2 p.*).

Grandes manœuvres anglaises en 1904 (**A. N. Gaz.** 2327, *3 c.*).
L'éducation physique dans l'armée (**A. N. J.** 2134, *1 c.*).
Écoles à feu en pleins champs aux environs de Rome (**Es. It.** 100 et 102, *1/4 c.*).
Manœuvres de débarquement en Italie [1904] (**Es. It.** 100 et 103, *5 c. 1/2*).

Méthode d'instruction pour le service d'exploration dans la cavalerie (**Jahrb.** 395, *4 p.*).
Le règlement de l'artillerie de campagne anglaise 1902 revisé (**M. Woch.** 92, *4 c.*).
Manuel pour les batteries attelées et les sections attelées de l'artillerie à pied allemande (**M. Woch.** supp. *1 c.*).
Instruction japonaise sur l'emploi de l'artillerie au combat (**Riv. A. G.** juillet-août, *10 p.*).
Nouveau règlement pour l'artillerie de campagne norvégienne (**Riv. A. G.** juillet-août, *1 p.*).
Projet de règlement pour l'artillerie de campagne russe à tir rapide (**Rouss. Inv.** 144, 145 et 148, *6 c.*).
Projet de règlement d'artillerie de campagne pour le canon à tir rapide de 3 pouces aux États-Unis (**Rouss. Inv.** 169, *1/2 c.*).
Service en campagne et règlement de tir pour l'artillerie japonaise de campagne et de montagne (**Rouss. Inv.** 171, *2 c.*).
Règlements pour le tir de l'infanterie japonaise (**Voen. S.** 8, *16 p.*).
Organisation de champs de tir (**V. St.** 109, 110, *4 p.*).
École de tir de l'infanterie japonaise (**V. St.** 109 à 111, *4 p. 1/4*).
Des tirs préparatoires (**V. St.** 110, *3/4 p.*).

5. — Organisation et administration.

L'artillerie et la cavalerie de corps (**Fr. M.** 6171, *3/4 c.*).
Services administratifs (**Fr. M.** 6172 et 6180, *2 c. 1/2*).
Budget de la guerre en Autriche 1905 (**Fr. M.** 6173, *28 l.*).
Organisation des forces militaires belges (**R. M.** août, *21 p.*).
Nouvelles formations dans l'artillerie russe (**R. M.** août, *1 p.*).

Nouvelles formations dans le Turkestan russe (**A. Bl.** 31, 34, *1 c. 1/2*; **Streffl.** août, *1 p. 1/4*).
État actuel des armées japonaises (**A. Bl.** 33, *1 c.*).
L'armée indo-anglaise (**A. Bl.** 33, *2 c.*).
Augmentation de l'armée bulgare (**A. Bl.** 33, *3/4 c.*; **Voen. S.** 8, *8 p.*).
Formations nouvelles d'artillerie russe (**Art. J.** 7, *23 p.*; **Int. R.** août, *3 p.*; **Riv. M.** août, *1/2 p.*).
L'artillerie à pied allemande. Artillerie de siège, de place, artillerie lourde d'armée (**Bul. P. B.** 486, 487, *31 p.*).
Réorganisation de l'armée indienne (**Int. R.** août, *1 p. 1/4*; **Rouss. Inv.** 187, *2 c. 1/4*).
L'organisation du corps d'armée (**Int. R.** supp. 65, *7 p.*).
Organisation actuelle de l'artillerie de campagne dans les différents pays (**J. U. S. Art.** 68, *14 p.*).

Réorganisation militaire de la Suisse (**M. Woch.** 93, *7 c. 1/2;* **M. Z.** 35, *2 c.;* **Riv. A. G.** juillet-août, *1/2 p.;* **Rouss. Inv.** 165, *1 c.*).
Augmentation de l'artillerie à pied en Angleterre (**M. Woch.** 93, *1/4 c.*).
La question de l'artillerie de campagne en France (**M. Woch.** 95, *4 c. 1/2*).
Puissance militaire des États-Unis (**M. Woch.** 96, *8 c.*).
L'armée italienne (**M. Woch.** 97, *4 c. 1/4*).
Forces militaires austro-hongroises (**M. Woch.** 100, *3 c. 1/2*).
L'armée belge (**M. Woch.** 101, *2 c.*).
La réforme de l'armée anglaise (**M. Z.** 33, *2 c.;* **Ueb.** 29, *3 c.*).
Le corps des officiers français (**M. Z.** 35, *1 c. 1/2*).
Renforcement de l'artillerie bavaroise (**M. Z.** 35, *1/4 c.*).
Réorganisation et armement de l'armée grecque (**M. Z.** 34, *3 c.;* **Rouss. Inv.** 182, *1/2 c.*).
Groupe d'artillerie de montagne du Tyrol et du Vorarlberg (**Riv. M.** août, *1/2 p.*).
Réforme de l'armée espagnole (**R. M. Suiss.** août, *5 p.;* **Rouss. Inv.** 146, *1 c. 1/2*).
L'artillerie à cheval en Extrême-Orient (**Rouss. Inv.** 152, *1/2 c.*).
Réorganisation de l'artillerie de campagne des États-Unis (**Rouss. Inv.** 161, *1/4 c.*).
Projet de réorganisation de l'armée italienne (**Rouss. Inv.** 170, *1 c.*).
Organisation du train en Belgique (**Rouss. Inv.** 177, *3/4 c.*).
Réorganisation des forces militaires en Suède (**Rouss. Inv.** 189 et 190, *1 c. 1/4.*).
Réorganisation des troupes techniques en Extrême-Orient (**Rouss. Inv.** août, *4 p.*).
Projets de militarisation de la Chine (**Voen. S.** 6 à 8, *25 p.*).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Guerre russo-japonaise (**A. Mar.** 287 et 288, *6 p.;* **Fr. M.** 6156 à 6170, *43 c.;* **Géog.** août, *4 c.;* **Mo. Ill.** 2471 à 2474, *13 c.;* **R. Cerc.** 32 à 35, *14 c.*).
Marengo (**Fr. M.** 6172, *1 c.*).
Expédition allemande contre les Herreros (**Fr. M.** 6178, *1/2 c.*).
Campagne turco-russe de 1877-78 (**Sp. M.** 332 et 333, *24 p.*).

Guerre russo-japonaise (**A. Bl.** 31 à 35, *28 c.;* **A. N. Gaz.** 2326-2327, *3 c.;* **A. N. J.** 2135-2136, *2 c. 1/2;* **D. A. Z.** 31 à 34,

9 c. 1/2; **Jahrb.** 395, *9 p.;* **M. Woch.** 99 et 104, *19 c. 1/2;* **M. Z.** 34 et 35, *6 c.;* **Razv.** 723, *6 c.;* **Riv. M.** août, *64 p.;* **R. M. Suiss.** juillet et août, *22 p.;* **Streffl.** août, *41 p.;* **Ueb.** 30 et 31, *8 c.;* **Voen. S.** 8, *116 p.;* **V. St.** 109 à 111, *8 p.*).

Mobilité de l'artillerie de campagne (**A. N. Gaz.** 2326, *1 c. 1/2*).

Conduite du feu de l'artillerie japonaise (**A. N. Gaz.** 2327, *1/3 c.*).

Nouveau règlement italien sur l'emploi tactique des grandes unités (**Bul. P. B.** 486, *17 p.*).

Emploi des mitrailleuses en campagne (**Deutsche Monatsschrift für das gesammte Leben** 7, *5 p.*).

La défense des travaux de fortification par les Turcs en 1877-78 (**Int. R.** supp. 65, *12 p.*).

La tactique de l'infanterie (**Jahrb.** 395, *7 p. 1/2*).

Le réarmement de l'artillerie de campagne et la tactique (**Jahrb.** 395, *3 p.*).

Emploi de l'artillerie à tir rapide (**J. U. S. Art.** 68, *8 p.*).

Action décisive du feu dans l'attaque (**M. Woch.** 100-101, *13 p.*).

Des feux de tirailleurs (**M. Z.** 33-34, *7 c.*).

Le défilement dans l'artillerie de campagne (**Proc.** 4, *3 p.*).

Instruction, organisation et emploi de l'artillerie de campagne à tir rapide dans l'avenir (**Proc.** 5, *14 p.*).

Préparation de l'artillerie de campagne au combat (**Rouss. Inv.** 160, 161, 180 et 190, *4 c.*).

Pertes en officiers à la guerre (**Rouss. Inv.** 169, *1 c. 1/2*).

Positions d'artillerie (**Voen. S.** 8, *14 p.*).

7. — Fortification. Construction. Communications. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Port-Arthur (**A. Mar.** 285, *2 p.;* **Ill.** 3208, *1 p.*).

Hélices sustentatrices des hélicoptères (**Acad.** 5, *2 p. 1/2;* **G. Civ.** 1157, *1 c.*).

Mesure indirecte de la vitesse propre des navires aériens (**G. Civ.** 1157, *1 c.*).

Chemin de fer de Conakry (**Géog.** août, *3/4 c.*).

La fortification moderne (**Ill.** 3209, *2 p.*).

Traverses de chemin de fer en béton armé (**R. G.** août, *2 p.*).

Métropolitain de Paris (**R. Techn.** 15, *2 c.*).

Nouvelles fortifications italiennes sur la frontière N.-O. (**A. Bl.** 31, *1/4 c.*).

Transport des troupes russes en Mandchourie (**Int. R.** supp. 65, *5 p.*).

Organisation de la défense des côtes (**M. Art.** juillet, *18 p.*).

Emploi de la fortification de campagne (**Riv. A. G.** juillet-août, *20 p.*).
Croquis panoramiques militaires (**Riv. A. G.** juillet-août, *7 p.*).
Projet d'instruction pour les travaux de chemin de fer militaires et la télégraphie dans l'armée japonaise (**Rouss. Inv.** 166, *1 c. 1/2*).
Essai de passage du Rhin par une batterie à cheval allemande (**Rouss. Inv.** 181, *1/4 c.*).
Établissements producteurs de matériel de guerre aux États-Unis (**M. Art.** juillet, *25 p.*).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité. Automobilisme.

Circuit des Ardennes (**A. Mar.** 285, *2 p.*; **Mo. Ill.** 2471, *2 c.*).
Changements de courbure des niveaux à bulle d'air sous l'influence de la température (**Acad.** 6, *1 p. 1/2*).
Recherches sur les aciers au vanadium (**Acad.** 6, *2 p.*).
Alliages de zinc et de magnésium (**Acad.** 7, *1 p.*).
Propriétés et constitution des aciers au chrome (**Acad.** 7, *1 p. 1/2*).
Évolution de la structure des métaux (**Acad.** 7, *2 p.*).
Pouvoir émissif et conductibilité des alliages (**Ann. C. P.** août, *8 p.*).
Diastoloscope, appareil d'optique destiné à obtenir de très forts grossissements et à mesurer de très petits placements d'objets lumineux (**Ann. C. P.** août, *15 p.*).
Nouvelle méthode d'essai des métaux (**B. S. E.** août, *13 p.*).
Essais des aciers rapides à outils (**B. S. E.** août, *36 p.*).
Machine à peindre les roues (**G. Civ.** 1156, *1/2 c.*).
Voiture à essence de pétrole pour chemins de fer (**G. Civ.** 1156, *1 c.*).
Exposition internationale des alcools à Vienne (**G. Civ.** 1159, *7 c.*).
La traction par locomotives à air comprimé (**M. I. Civ.** juin, *13 p.*).
Turbines à vapeur (**M. I. Civ.** juin, *135 p.*).
Haut fourneau électrique pour la métallurgie du cuivre (**Nat.** 1629, *2 c.*).
Locomotive à grande vitesse de la compagnie d'Orléans (**Nat.** 1628, *3 c.*).
Enregistreur chronométrique portatif (**Nat.** 1629, *2 c.*).
L'acier-nickel dans la construction des chaudières (**Nat.** 1630, *2 c.*).
Aimantation et magnétostriction des aciers au nickel (**Phy.** août, *10 p.*).
Automobiles et motocycles aux grandes manœuvres en Autriche (**R. Cerc.** 35, *1/2 c.*).
Dosage du tungstène dans l'acier (**R. Sc.** 8, *1/4 c.*).
Alliages magnétiques du manganèse et de l'étain (**R. Sc.** 8, *1/4 c.*).

Électrométallurgie du fer (**R. Techn.** 15, *2 c. 1/2*).
Carburateurs pour moteurs à alcool (**R. Techn.** 15, *4 c.*).
Chronophotographie des mouvements très rapides (**R. Techn.** 15, *1 c.*).
Essais de halage électrique sur le canal de Teltow (**R. Techn.** 16, *7 c.*).
Les embrayages appliqués à l'automobilisme (**R. Techn.** 16, *5 c.*).
Freinage par le moteur (**R. Techn.** 16, *1 c. 1/2*).
Automobiles pour le Signal Corps aux États-Unis (**A. N. J.** 2134, *15 l.*; **M. Woch.** 99, *1/4 c.*).
Corps d'automobilistes du landsturm autrichien (**Bul. P. B.** 487; **M. Woch.** 95, *1/2 c.*).
Locomotive articulée Mallet (**Engg.** 2014, *3 c.*).
Rapport de la commission anglaise des chaudières navales (**Engg.** 2014, *10 c.*).
Construction des turbines à vapeur (**Engg.** 2016, *5 c.*).
Outils pneumatiques (**Engg.** 2017, *3 c.*).
Machines à affûter à l'exposition de Saint-Louis (**Engg.** 2016, *1 c.*).
Machines à affûter (**Engg.** 2017, *2 c.*).
Température dans les moteurs à explosion (**Engg.** 2017, *4 c.*).
Calorimétrie des gaz d'échappement des moteurs à explosion (**Engg.** 2017, *4 c.*).
Automobilisme militaire en Italie (**Es. It.** 105, *2 c.*).
Électrométallurgie de l'acier (**E. T.** 73, *6 c.*).
Le tracteur à vapeur Pédrail (**E. T.** 75, *1/2 c.*).
Camion à vapeur colonial Mann (**E. T.** 77, *1/2 c.*).
Alimentation mécanique des chaudières (**E. T.** 78, *4 c.*).
Concours des cyclistes civils à la défense nationale en Italie (**M. Woch.** 100 *1/3 c.*).
Procédé américain pour durcir l'acier des plaques de blindage (**M. Woch.** *1/3 c.*).
Trains automobiles sur route aux États-Unis (**Riv. A. G.** juillet-août, *1 p. 1/2*).
Les cyclistes combattants en France (**R. M. Suiss.** août, *8 p.*).
Automobiles dans l'armée austro-hongroise (**Rouss. Inv.** 156, *1/2 c.*).
Turbines à vapeur (**Streffl.** août, *1 p.*).
Bois ininflammables et incorruptibles (**Ueb.** 28, *1/4 c.*).

9. — Marine.

Course de canots automobiles Calais-Douvres (**A. Mar.** 287 et 288, *4 p.*).
Les turbines à vapeur et la navigation (**R. Sc** 6 et 7, *18 c.*).

La navigation sous-marine (**R. Techn.** 15 et 16, *9 c.*).
L'accident du sous-marin russe « Delphin » (**Y.** 1380, *1 c. 1/2*).
L'escadre de la Baltique doit-elle partir ? (**Y.** 1381, *3 c.*).
Nouveaux monitors de rivière de la marine austro-hongroise (**Y.** 1381, *3 c.*).

Courses de bateaux automobiles (**Engg.** 2015, *3 c.*).
La marine japonaise (**Engg.** 2015, *14 c.*).
Canot à moteur Thornycroft (**E. T.** 77, *1/2 c.*).
Forces navales des nations étrangères en Extrême-Orient (**Rouss. Inv.** 162, *3/4 c.*).

10. — Hippologie. Harnachement. Équitation.

L'élevage hippique français (**A. Mar.** 286 et 287, *6 p.*).
L'équitation moderne (**Fr. M.** 6157, 6160, 6167 et 6169, *6 c.*).
Des blessures de la selle (**R. Cav.** août, *26 p.*).

La traction des voitures de l'artillerie (**M. Spec.** août, *2 p.*).
Remonte dans la Prusse-Orientale (**Rouss. Inv.** 144, *2 c.*).
Remonte des batteries russes (**Rouss. Inv.** 150, *1 c. 1/2*).
Courses d'officiers de l'artillerie à cheval à Rembertow (**Rouss. Inv.** 162, *1/3 c.*).

11. — Divers.

Conservation des farines par le froid (**Acad.** 9, *2 p. 1/2*).
La question du Maroc (**Fr. M.** 6173, *1 c. 1/2*).
Le Maroc et l'accord franco-anglais (**J. Sc. St.** août, *11 p.*).
Machines à calculer (**Nat.** 1631, *9 c.*).
Conseils de médecine pratique à l'usage des officiers en campagne (**R. Col.** août, *8 p.*).

L'invention (**Engg.** 2016, *7 c.*).
La morale japonaise comme cause de succès (**M. Woch.** 92, *2 c. 1/2*).
Effet du tir de l'artillerie sur l'état de l'atmosphère (**Razv.** 720, *1 p. 1/2*).
L'Indo-Chine française (**Riv. M.** août, *16 p.*).
Instruction pour l'entretien des prisonniers de guerre à l'intérieur de l'empire russe (**Rouss. Inv.** 163, *7 c.*).
Service des renseignements (**Ueb.** 29 et 30, *11 c.*).

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOGRAPHIE

TOME 63

1re livraison. — Octobre 1903.

La télégraphie sans fil et les ondes électriques, par le commandant J. Boulanger et le capitaine G. Ferrié (viii). — *A travers les oasis sahariennes*, par G. de Champeaux (viii). — *Traité élémentaire de télégraphie et de téléphonie sans fil*, par le lieutenant P. Ducretet (ix). — *Unification des profils et des spécifications techniques*, par M. Bernheim (ix). — *Natchalnii Kours artillerii* [*Cours élémentaire d'artillerie*], par le colonel Langenskjöld (x). — *L'artiglieria nella guerra campale*, par les capitaines Tozzi et Bazan (x). — *Entwickelung der Verschlüsse für Kanonen, unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Verschlüsse System Ehrhardt*, par le général-major R. Wille (xi).

2e livraison. — Novembre 1903.

Histoire de la guerre 1870-1871. Tome III : Wissembourg, Frœschwiller, Spicheren, par P. Lehautcourt (xxv). — *Précis d'histoire militaire. Révolution et Empire*, par M. Dumolin (xxvi). — *Préparation de l'artillerie à la bataille. Écoles à feu en pleins champs*, par le capitaine Le Rond (xxvi). — *La culture physique dans l'armée*, par le docteur de Gaulejac (xxviii). — *L'arquebuserie française*, par A. Nouvelle (xxix). — *La lutte française arrangée pour exercices d'ensemble*, par L. Wille (xxx). — *Artilleriia*, par le général Pototskii (xxxi). — *Canon de campagne Skoda de 75mm M. 1903* (xxxi). — *Algunos datos de metrologia industrial*, par le lieutenant-colonel Cerón (xxxii). — *Barretas ranuradas para pruebas de metales*, par le lieutenant-colonel Cerón (xxxiii). — *Calculo grafico de los elementos que determinan la precision alcanzada en la medida de una magnitud y la eficacia de un shrapnel*, par le capitaine Redondo (xxxiii). — *Den tegenwoordigen stand van het artilleriewezen, voornamelijk beschouwd uit een technisch oogpunt*, par le capitaine Collette (xxxiii).

3e livraison. — Décembre 1903.

Jaunes et Blancs en Chine. — Les Jaunes, par J. Pène-Siefert (xlix). — *Au Transvaal et dans le Sud-Africain avec les attachés militaires*, par R. Raoul-Duval (xlix). — *Le tir en temps de paix et en temps de guerre*, par le comt F. Dégot (l). — *Les combustibles solides, liquides, gazeux*, par H. J. Philipps, traduit par J. Rosset (li). — *Le pistolet automatique Parabellum* (lii). — *Die Schildwut. Eine moderne Artillerie-Krankheit*, par P. Antiscutander (lii). — *Attorno all' impiego dell' artiglieria in relazione alle nuove esigenze del combattimento di fanteria e a un più intimo legame fra le due armi* (liii). — *A historical sketch of the experimental determination of the resistance of the air to the motion of projectiles*, par F. Bashforth (liii).

4e livraison. — Janvier 1904.

Le Cheval, par M. Hartung (lxix). — *Les Boxeurs*, par d'Anthouard (lxix). — *Considerazioni sul'impiego dell' artiglieria da campagna*, par le général Allason (lxx). — *Les usines Skoda* (lxxi). — *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der heutigen Kriegstechnik*, par le capitaine Wangemann (lxxii).

5e livraison. — Février 1904.

Campagne de l'empereur Napoléon en Espagne (1808-1809) [Tome III : *Napoléon à Chamartin. La manœuvre de Guadarrama*], par le commandant Balagny (lxxxix). — *L'artillerie de campagne française*, par le général Rohne (lxxxix). — *Les sous-marins et la prochaine guerre navale*, par H. Noalhat (xc). — *Souvenirs et campagnes d'un vieux soldat de l'Empire (1803-1814)*, par le commandant Parquin (xci). — *Les rivages indo-chinois*, par l'enseigne de vaisseau R. Castex (xci). — *Les armées et les flottes militaires de tous les États du monde* (xcii). — *Le soldat impérial* (tome Ier), par J. Morvan (xcii). — *Wider die Feldhaubitze*, par le lieutenant-général von Alten (xciii).

6e livraison. — Mars 1904.

Almanach illustré du Marsouin (1904), par Ned Noll (cix). — *Essai de règlement à cheval pour les troupes d'artillerie* (cix). — *Campagne de Chine* (1900-1901) [service vétérinaire], par M. Barascud (cx). — *Der Krieg zwischen Russland und Japan* (1er fascicule), par von Kalinowski (cx).

TOME 64

1re livraison. — Avril 1904.

Le général Le Grand, par Ch. Rémond (cxxxii). — *L'Étude expérimentale de l'intelligence*, par A. Binet (cxxxii). — *L'Empire de la Méditerranée*, par R. Pinon (cxxxiii). — *Annibal en Gaule*, par le capitaine d'artillerie breveté J. Colin (cxxxiv). — *Le prince Eugène et Murat* (1813-1814), tome IV, par H. Weil (cxxxv). — *Conférences sur les travaux aux colonies*, par le lieutenant-colonel Espitallier (cxxxv).

2e livraison. — Mai 1904.

La manœuvre d'Iéna (Étude sur la stratégie de Napoléon et sa psychologie militaire), par le général Bonnal (cxlix). — *Au Tonkin pendant la Conquête*, par F. Garcin (cxlix). — *Mécanisme et éducation des mouvements*, par G. Demeny (cl). — *L'Hygiène du cheval de troupe et du mulet en garnison*, par L. Morisot (cli). — *Ordres, contre-ordres; marches, contre-marches*, par le commandant Renaud (clii). — *Souvenirs du général Championnet*, par M. Faure (cliii). — *Souvenirs d'un claqueur et d'un figurant*, par M. Roll (cliii). — *Régulateur électrique*, par M. Gin (cliv). — *Répertoire bibliographique de la Librairie française pour 1903*, par D. Jordell (cliv). — *Condotta e addestramento degli esploratori di artiglieria da campagna*, par le capitaine R. Segre (cliv). — *Cañon Maxim-Nordenfelt semi-automatico de 57mm, marca IA 1898*, par l'enseigne de vaisseau D. Emilio J. Beltrame (clv).

3e livraison. — Juin 1904.

Organisation du matériel d'artillerie, par le commandant E. Girardon; deuxième édition par le capitaine P. de Lagarde (clxix). — *Récits et légendes d'Alsace-Lorraine. En pays Messin*, par Paul et Geneviève Lanzy (clxix). — *Sac lombaire et allégé*, par le médecin-major Barthélemy et le capitaine Eychène (clxx). — *Guide du gradé chargé des détails d'une infirmerie régimentaire*, par le docteur Clerc, médecin aide-major de 1re classe (clxx). — *Formulaire des Centraux*, 2e édition, par J. B. (clxxi). — *La technique des courants alternatifs*, par G. Sartori, traduit de l'italien par J. A. Montpellier. [Tome Ier : *Exposé élémentaire et pratique des phénomènes du courant alternatif.*] (clxxi). — *Le système de canons démontables proposé par le colonel*

P. S. Lycoudis (CLXXII). — *Für die leichte Feldhaubitze*, par le capitaine Wangemann (CLXXIII). — *Einteilung und Standorte des deutschen Heeres* (CLXXIII).

4e livraison. — Juillet 1904.

Le mousquetaire Horn (Mœurs militaires allemandes), par A. Zapp (CLXXXIX). — *Le rôle de l'ingénieur colonial et les travaux aux colonies*, par le lieutenant-colonel Espitallier (CLXXXIX). — *L'officier éducateur*, par G. Duruy (CXC). — *L'armée économique par l'avancement*, par E. Brun (CXC).

5e livraison. — Août 1904.

La manœuvre de Lützen (1813), par le colonel Lanrezac (CCV). — *Histoire de la guerre 1870-1871* [tome IV] : *La retraite sur la Moselle-Borny*], par Pierre Lehautcourt (CCV). — *Baterias moveis, sua influencia na fortificação*, par le colonel du Bocage (CCVI). — *Iapono-Rousskaia voïna. (La guerre russo-japonaise)*, par A. N. Vinogradskii (CCVI).

6e livraison. — Septembre 1904.

Journal de l'expédition d'Égypte par le général Jean-Pierre Doguereau, par le chef d'escadron d'artillerie C. de la Jonquière (CCXXI). — *Campagne de Russie (1812)* [tome IV : *11 août-19 août*], par le lieutenant G. Fabry (CCXXII). — *Esploratori d'artiglieria*, par le capitaine R. Segre (CCXXII).

Nancy, Impr. Berger-Levrault et Cie.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

23 février 1904. — Demandes de secours à la masse d'habillement (n° 4, p. 229).

27 février. — Substitution de sainfoin au foin (9-230).

27 février. — Durée de conservation des tablettes de café (9-231).

2 mars. — Secours, à l'occasion de leurs couches, aux ouvrières des établissements militaires (9-231).

3 mars. — Relevé des punitions des militaires qui sollicitent leur admission dans les administrations de l'État (9-233).

5 mars. — Tarifs de remboursement du traitement électrique et des épreuves radiographiques (9-233).

12 juillet 1903. — Circulation en franchise des ordres d'appel des jeunes soldats (10-235).

5 mars 1904. — Transmission par la poste des ordres d'appel des jeunes soldats (10-236).

20 février. — Modifications à l'instruction sur le service courant [*Gratifications aux vaguemestres*] (10-243).

3 mars. — Addition au traité pour l'exécution des transports ordinaires de la guerre et modifications au règlement sur le transport des matières dangereuses ou infectes (10-245).

5 mars. — Prix de vente des explosifs du type O, n° 1, destinés à l'exportation (10-248).

7 mars. — Les officiers sont autorisés à faire partie de l' « Union des sociétés de gymnastique de France » (10-250).

8 mars. — Application, dans les établissements de l'artillerie, du décret du 13 février 1899 sur le commissionnement (10-251).

9 mars. — Frais de route aux militaires blessés dans le service, se déplaçant pour être visités par un médecin militaire (10-259).

10 mars. — Les officiers doivent, dans tous les actes de la vie militaire, être désignés par leur nom exact et complet (10-262).

11 mars. — Retenue pour emplacement de bureaux à faire subir aux capitaines-majors (10-263).

14 mars. — Application des décrets relatifs aux sections métropolitaines d'exclus (11-275).

14 mars. — Congés de convalescence aux militaires de l'armée métropolitaine à la disposition des colonies et rentrant des colonies (11-276).

15 mars. — Interdiction du « doping » dans les courses et raids militaires (11-279).

15 mars. — Relevé trimestriel des dépenses de transport du matériel d'artillerie et des équipages (11-280).

17 mars. — Les officiers sont autorisés à faire partie de la société tunisienne des amis des arts (11-282).

17 mars. — Manière de décompter, pour les propositions, le temps de service des militaires de la réserve et de la territoriale (11-282).

Partie supplémentaire.

25 février 1904. — Manœuvres de garnison en 1904 (9-163)

26 février. — Appel, en 1904, des étudiants en médecine ou en pharmacie et des élèves ecclésiastiques dispensés de l'article 23 (9-164).

27 février. — Engagement des jeunes gens provenant des maisons d'éducation correctionnelle (9-167).

3 mars. — Concours pour officier d'administration d'état-major et du recrutement (9-169).

5 mars. — Examen pour préposé des contributions indirectes (9-169).

28 avril 1902. — 24 juin 1902. — 19 janvier 1903. — 30 mars 1903. — 9 avril 1903. — 11 mai 1903. — 17 juin 1903. — 31 juillet 1903. — 16 novembre 1903. — 1er janvier 1904. — Notification de décorations coloniales (10-171).

9 février 1904. — Achats de grains et fourrages par le département de la guerre (10-177).

1er mars. — Date de l'examen exigé des sous-officiers candidats à certains emplois civils (10-179).

3 mars. — Manœuvres avec cadres, voyages et reconnaissances d'état-major en 1904 (10-186).

7 mars. — Détermination, par département, à titre d'essai, des indemnités de chauffage en marche (10-188).

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 mars au 10 avril 1904).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAL DE DIVISION.

II. — M. *Percin*, com. la 7e div. d'inf. à Paris, memb. du comité techn. de l'inf.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE. — I. Promus *Généraux de division* (30 mars) :

MM. *Jourdy*, memb. du comité techn. de l'art.

Villien, inspect. perm. des fabr. de l'art. et memb. du comité techn. de l'art.

III. — Placés dans la section de réserve (20 mars) : M. *De Maistre* [A. M. R.]. — (22 mars) : M. *Le Loup de Sancy de Rolland* [J. C.].

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS. — I. Promus *Généraux de brigade* (30 mars) :

MM. *Triboudet de Mainbray*, gouvern. de Besançon (12).

Courtès, com. l'art. du 2e corps (17).

Moulin, même emploi (41).

Chapel, com. la 8e brig. d'inf. à Saint-Quentin (45).

II. — MM. *Oudard*, 22e rég. (47).

Jouffray, 28e rég. (77).

Laligant, 32e rég. (79).

Jaricot, 1er rég. (86).

Roulin, direct. à Belfort (101).

III. — Rayé des cadres (1er mars) : M. *De Saxcé* [J. F.] (2).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (30 mars) :

MM. *Ducassé*, direct. à La Rochelle (22).

Clément, direct. à Grenoble (46).

Morizot, direct. adj. à l'at. de Lyon (50).

Nadal, direct. à Versailles (54).

Tariel, même emploi (68).

II. — MM. *De Philip*, direct. à Bastia (25).

Le Joindre, 28e rég., com. l'art. de la 21e div. d'inf. (28).

Cointe, com. en 2e l'Éc. polytechn. (81).

Boucher de Morlaincourt, 4e rég., com. l'art. de la 14e div. d'inf. [Héricourt] (102).

MM. *Lombard*, 6e bat. (117).
Parreau, 16e bat. (118).
Borchard, direct. de l'Éc. d'art. du 6e corps (137).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (30 mars) :

MM. *Mathieu*, 19e rég. (39).
Noir, même emploi (41).
Bérubé, direct. de l'Éc. d'art. du 10e corps (44).
Quarré de Verneuil, même emploi (48).
Balaran, 11e rég., com. l'art. de la 6e div. d'inf. (142).
Beltramelli, II. cad., même emploi (145).
Cassagnade, direct. de l'Éc. d'art. du 11e corps (161).

II. — MM. *Fradin*, s.-direct. à Toul (22).
Imbert de Balorre, s.-direct. à Épinal (29).
Bonnan, 28e rég., ch. d'É-M de l'art. du 11e corps (59).
Passement, s.-direct. à Vincennes (79).
Pourquié, II. cad., ch. d'É-M du com. sup. de la défense de Marseille (86).
Ducamps, même rég., vice-présid. de la comm. d'exp. de Calais (103).
Lucam, É-M part., même emploi (107).
Vitta de Kervaoul, ch. d'É-M de l'art. du 8e corps (110).
Mouret, 3e rég., s.-direct. à Perpignan (150).
Fellner, s.-direct. des forges de l'Est (165).
Mengin, s.-direct. techn. de l'at. de Puteaux (196).
[illegible], 22e rég. (197).
Dandin, 18e bat. (222).
[illegible], II. cad., É-M du com. de la place de Paris et du com. sup. de la défense (247).
[illegible], s.-direct. des forges du Midi (254).
[illegible] (261).
[illegible], s.-direct. de la manu. de Tulle (269).
[illegible], É-M part., même emploi (289).
[illegible] sect. [illegible] de l'art., en du serv. du personnel (320).
[illegible], É-M de l'art. de la place de Paris (322).
[illegible] de l'art. de Paris (330).
[illegible] de l'art. de Reims (336).
[illegible] (338).
[illegible]
[illegible]
[illegible] É-M [illegible] (341).
[illegible] de l'Éc. d'appl. [illegible]

MM. *Jacomy*, at. de Douai [p. o.] (391).
Cottin, 20e rég., même emploi (392).
Cheminon, 30e rég. (395).
Papillon, com. l'art. de l'arr. de Montbéliard (401).
Lecomte, com. les batt. du 13e rég. en Tunisie (408).
Gaillard-Bournazel, 36e rég. (409).
Clément, même rég., com. les batt. de La Fère (414).
Morel, 15e rég., s.-direct. de l'at. de Douai (418).
Saint-Yves, É-M part., batt. alp. de la 15e région (433).
Weinachter, 6e rég., com. l'art. de la 6e div. de cav. à Lyon (447).
Richard, 17e rég., même emploi (464).
Marcus, 5e rég. (472).
Lagrange, 27e rég. (481).
Cahen, 36e rég., même emploi (493).

III. — Rayés des cadres (1er mars) : M. *Couhard* [A.] (5). — (15 mars) : MM. *Faure* [C. H. M.] (32). — *Tracou* [J.] (158). — (20 mars) : M. *Desormaux* [A. M. G.] (229).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (30 mars) :
MM. *Hugon*, 1er rég. [Dijon] (29).
Crozy, 15e rég. (30).
Armingeat, s.-direct. du dépôt de mat. de Bourges (31).
Benner, 29e rég. (32).
Lefèvre, 1er rég., même emploi (33).
Loubry, 33e rég. (34).
Cacciaguerra, É-M part., batt. alp. de la 14e région (35).
Benoît, 31e rég., adj. au ch. d'esc. f. fonct. de maj. à l'Éc. polytechn. (36).
Ratyé, 2e rég. (37).
Prompt, 18e rég. (38).
Ninnin, 7e rég. (201).
Lipman, 32e rég. (213).
Consigny, maj. du 29e rég. (275).
Désouches, 7e rég. (282).
Perrousset, 1er rég. (485).
Chatin, même emploi (489).
Marty, maj. du même rég. (508).
Lucotte, 5e rég. [Bruyères] (518).
Menu, 35e rég. (584).
Lacombe, 39e rég. (620).
Rimailho, même emploi (903).

II. — MM. *Pinon*, f. fonct. de maj. du 28e rég. (42).
Bisch, com. l'art. de l'arr. de Tunis (45).

MM. *Allenet*, com. l'art. de l'arr. de Rochefort (55).
Camus, adj.-maj. du 28e rég. (72).
Cousin, 2e du 37e rég., même emploi (108).
Rosenstiehl, 3e du même rég. [p. o.] (113).
Terras, 9e du 38e rég., arr. de Marseille (116).
Barinque, 3e du 23e rég., dép. de mat. de Toulouse (123).
Magnabal, 11e du 15e rég., dir. de Dunkerque (126).
Soullière, adj.-maj. du 20e rég. (134).
Remy, adj.-maj. du 8e rég. (147).
Grünfelder, 6e du 4e rég., dir. de Besançon (167).
Garin, 10e du 2e rég., dir. de Grenoble (179).
Vallet, É-M part., même emploi (189).
Bouglé, É-M part., même emploi (192).
Barbier, Éc. centr. de pyrot. mil. (193).
Ardin, 1re du même rég., dir. de Besançon [inspect. d'armes] (194).
Baltzinger, adj.-maj. du 19e rég. (200).
Gaudron, 5e du 11e rég. (209).
Patureau, adj.-maj. du 32e rég. (215).
De Carmejane de Pierredon, H. cad., É-M du com. sup. de la défense des places du gr. de Toul (225).
Dantin, adj.-maj. du 21e rég. (231).
De Frévol d'Aubignac de Ribains, adj.-maj. du 15e rég. (235).
Fabre, 10e du 29e rég., dépôt de mat. de La Fère (279).
Zurcher, maj. du 3e bat. (291).
De Gorostarzu, 3e du 24e rég., at. de Tarbes (295).
Humbert, adj.-maj. du 38e rég. (336).
Girod, 6e du 5e rég., dir. de Besançon (349).
De Guibert, adj.-maj. du 7e rég. (377).
De Frontin, H. cad., É-M de la 24e div. d'inf. (380).
Gérouille de Beauvais, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 11e corps (384).
Jésuspret, adj.-maj. du 3e rég. (408).
Martron, adj.-maj. du 21e rég. (412).
De Cambry, 4e du 37e rég., comm. d'exp. de Bourges (415).
Jaillard, adj.-maj du 36e rég. (427).
Bernard, f. fonct. de maj. du 17e rég. (430).
Milhaud, É-M part., comm. d'exp. de Versailles (437).
Coyral-Lapradélie, É-M part., même emploi (447).
Dubessy, 5e du 16e rég., man. de Saint-Étienne (449).
Batard, 3e du 1er bat., dir. du Havre (458).
Caillot, 4e du 28e rég., arr. de Nantes (459).

MM. *Pascaud*, 6e du 4e bat., dir. de Maubeuge (522).
Dévé, 1re du 15e bat., dir. de Cherbourg (524).
Rigaud, adj.-maj. du 32e rég. (533).
Desse, 1re du même rég., même emploi (539).
Fain, 4e du 1er rég., fonderie de Bourges (551).
Joubert, É-M. part., at. de Rennes (556).
Bonnichon, 9e du 36e rég., Éc. centr. de pyrot. mil. (563).
Lebe-Gigun, 1re du 28e rég., 2e bur., 3e dir., Min. de la guerre (589).
Levavasseur, 7e du 15e rég., at. de Douai (601).
Bach, 10e du 30e rég. (608).
Coche, 10e du 16e rég., fonderie de Bourges (623).
Boulangé, f. fonct. de maj. du 27e rég. (626).
Simon, H. cad., É-M du com. sup. de la défense des places du gr. de Belfort (648).
Buis, 7e du 12e bat., at. de Lyon (655).
Ferber, 18e du 19e rég., dir. de Nice (657).
Aubry, 8e du 15e rég., comm. d'exp. de Calais (702).
Nudant, 12e du 13e rég., art. de la 1re div. de cav. à Paris (792).
Fiévet, H. cad., É-M du 10e corps (907).
Dénommé, É-M. part., même emploi (918).
Hoffmann, com. la 3e comp. d'ouv. (925).

III. — Retraité (10 mars) : M. *Imbard* [E.] (203).
En congé de longue durée (23 mars) : M. *Baty* [E. E.], 2e du 39e rég. [p. o.] (549). — (1er avril) : M. *Henry de Villeneuve* [G. E. M.], 6e du 28e rég. [p. o.] (633).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (30 mars) :
MM. *Ador*, même batt., même emploi (90).
Marcilhacy, même batt. (91).
Viaux, même batt. (92).
Henry, même batt. (93).
Benedittini, même batt. [Bastia] (94).
Verdier, même batt. (95).
Pérès, même batt. [Bordeaux] (97).
Picheral, même batt. [Fontainebleau] (99).
Debarre, même batt. (100).
Marty, même batt. (101).
Chabot, même batt. (102).
Lebel, même batt., même emploi (103).
Raboteau, même batt. (104).
Masselin, H. cad., même emploi (105).
Duret, même batt. (106).

MM. *Chouard*, même comp., même emploi (107).
Aldebert, même batt., même emploi (108).
Müller, même batt. (109).
Étiévant, H. cad., même emploi (110).
Barbaud, même batt. [Lyon] (111).
Meyer, même batt. (112).
Léger, même batt. (113).
Brassart, même batt. [La Fère] (115).
Bellando, même batt. (116).
Salbat, même batt. (117).
Agnus, même batt. (118).
Servignat, même rég., même emploi (120).
Charles, 3e du 13e bat. (121).
De Reynaud de Villeverd, même batt. [Épinal] (122).
Clerc, com. l'art. de l'arr. de Porquerolles (123).
Genty, même comp. (124).
Diot, même batt. (125).

Rappelés à l'activité (30 mars) : MM. *Desbuissons*, 6e du 28e rég. (rang du 26 octobre 1896, prend le no 182 *bis*).
— *Dubois*, 2e du 13e bat., dir. de Bastia (rang du 3 juillet 1903, prend le no 905 *ter*).

II. — MM. *Repelin*, 1re du 38e rég., même emploi (128).
Desforges, com. la 10e comp. d'ouv. (142).
Rogier, 3e du même rég. (173).
Merchet, 11e du 28e rég. (174).
Roch, trésor. du 25e rég. (185).
Charpy, 5e du 4e rég. (194).
Marmion, 9e du même rég. (225).
Macron, 4e du 12e bat. (226 *bis*).
Rochas, 6e du 33e rég. (228).
Lefebvre, 10e du 37e rég. (229).
Lefebvre, 3e du 18e bat. (250).
Codet, 7e du 28e rég. (251).
Cauvin, 4e du 32e rég. (253).
Jacquet, 5e du 5e bat. [Fort de Liouville] (256).
Nelli, 3e du 24e rég. (257).
Experton, 1re du 2e rég. (264).
Defrance, 10e du 17e rég. (268).
Masson, 7e du 34e rég. (271).
Leblond, 5e du 31e rég. (274).
Coustolle, 7e du 30e rég. (284).
Verrieux, 3e du 22e rég. (286).
Guichard, 10e du 21e rég. (289).

MM. *Jeanney*, 16e du 12e rég. [Oran] (290).
Georges, 3e du 6e bat. (299).
De Cavailhès, 5e du 36e rég. (301).
Reübel, 1re du 6e rég. [La Manouba] (311).
Larras, en mission au Maroc [prov.] (312).
Lequime, 7e du 9e bat., même emploi (318).
Martin, 2e du 13e bat. [Bonifacio] (320).
Roy, 5e du 28e rég. (324).
Magnié, 4e du 5e rég. (326).
Saillard, 4e du 19e rég. (327).
Drouël, 6e du 6e rég. (329).
Coblentz, 10e du 12e rég. (338).
Fontanaud, 7e du 18e rég. (339).
Rose, 7e du 7e rég. (342).
Chapus, 10e du 36e rég. (343).
De Boursier de la Rivière, 4e du 34e rég. (344).
Delperier, 3e du 20e rég. (345).
Lavialle, 10e du 15e rég. (347).
Fracque, 1re du 3e bat. (354).
Landais, 8e du 21e rég. (356).
Beaune, 6e du même rég., même emploi (380).
Plassiart, 1re du 40e rég. [Verdun] (385).
Zeller, 6e du 8e rég. (387).
Bons, 2e du 11e rég. (400).
Schmidt, 10e du 18e rég., É-M de l'art. du 17e corps [s.-inspect. du mat. de 75] (402).
Ohresser, 6e du 1er rég. [Dijon] (404).
Mestre, 4e du 7e rég. (408).
Wasser, 4e du 6e bat. (420).
Commerson, 19e du 2e rég., batt. alp. de la 14e rég. (421).
Picquenard, 7e du 10e rég. (425).
Gougelin, 2e du 1er bat. (430).
Grésillon, 2e du 15e bat. (431).
Chulliat, 2e du même rég., même emploi (432).
Joly, 8e du 4e rég. [Héricourt] (435).
Adam-Salomon, 7e du 33e rég. (438).
Rondeleux, 9e du 32e rég. (478).
Rayne, adj.-maj. du 37e rég. (482).
Scherer, 17e du 19e rég., batt. alp. de la 15e région (501).
Reynaud, off. d'hab. du 3e rég. (523).
Raguet, 9e du 26e rég., même emploi (535).
Hesse, 3e du 12e rég., inspect. des études à l'Éc. polytechn. (551).

MM. *Martin-Decaen*, 11e du 35e rég., en mission en Abyssinie (605).
Bouquillon, 15e du 19e rég., batt. alp. de la 15e rég. (615).
Guillon, 13e du 20e rég., adj. au ch. d'esc. com. les batt. du cours de tir (722).
Thaler, 1re du même rég., même emploi (732).
Linard, 15e du même rég. (744).
Teulier, 11e du 14e rég., Éc. d'art. du 18e corps (759).
Madiot, 5e du 18e bat., même emploi (764).
Catala, 4e du même bat., même emploi (789).
Durand, 11e du 24e rég., dir. de Bayonne (847).
Converset, 8e du 38e rég., même emploi (856).
Gonzalès, 17e du 19e rég., même emploi (861).
Darré, 4e du 11e bat., même emploi (896).
Wyart, 6e du même rég., même emploi (902).
Laurent, 10e du même rég., même emploi (908).
Roure, 1re du 19e rég., dir. de Nice (909).
Dumas, 7e du 36e rég., dépôt de mat. d'art. de Clermont-Ferrand (914).
Patillon, 7e du même rég., même emploi (926).
Godchau, 6e du 32e rég., instruct. d'équit. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (927).
Fourcaut, 6e du même bat., même emploi (940).
Thévenod, 10e du 16e rég., même emploi (941).
Lasserre, 2e du 14e bat., dir. de La Rochelle (944).
Coppolani, 10e du même rég., même emploi (959).
Arnaud, 3e du même rég., même emploi (886).
Fossé, É-M part., dir. d'Oran (961).
Fabre, 17e du 13e rég., dir. de Bizerte (964).
Rabaillet, 10e du 21e rég., Éc. d'art. du 12e corps (967).
Morin, 4e du 18e bat., même emploi (969).
Bury, É-M part., même emploi (977).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus Capitaines en 2e (30 mars):

MM. *Conte*, direct. du parc du 21e rég. (76).
Goutier, 13e du 10e rég., dir. de Versailles (77).
Maillard, 17e du même rég., adj. au ch. d'esc. com. le gr. de batt. de la province d'Oran (78).
Mainguenaud, 9e du 7e rég., même emploi (79).
Bocquet, 7e du 1er rég., comm. d'exp. de Bourges (80).
Maillot, 11e du 27e rég., même emploi (81).
Chasson, 2e du 8e bat., dir. d'Épinal (82).
Brun, 3e du 8e bat., dir. d'Épinal (83).
Mabut, instruct. d'équit. du 3e rég. (84).

MM. *Dreyfus*, 9e du 19e rég., même emploi (85).
Polti, 9e du 9e rég., même emploi (86).
Labrousse, 4e du 14e rég., arr. de Rochefort (87).
Mittaine, 9e du 27e rég., dir. de Lille (88).
Couvert, 5e du 12e bat., dir. de Briançon (89).
Devin, 1re du 36e rég., même emploi (90).
Toussaint, 4e du 12e bat., dir. de Toul (91).
Brunschwig, 1re du 26e rég., dir. du Havre (92).
Pérodeau, 2e du 7e rég., Éc. d'art. du 10e corps (154).
Blancheur, adj.-maj. du 26e rég. (276).
Rollat, 1re du même rég., même emploi (310).
Viard, 5e du 21e rég., même emploi (337).
Chauderon, 2e du 33e rég., Éc. d'art. du 9e corps (363).
Schaller, 7e du 4e rég., même emploi (374).
Goujon, 8e du 16e rég., même emploi (384).
Alvin, 8e du 13e rég., même emploi (387).
Thomas, 7e du 5e rég., même emploi (391).

II. — MM. *Gellie*, f. fonct. d'instruct. d'équit. du 32e rég. (94).
Vieillard, f. fonct. d'instruct. d'équit. du 27e rég. (95).
Toucas, même batt., à la disp. du lieut.-col. inspect. du mat. de 75 (102).
Fourty, f. fonct. de trésor. du 28e rég. (108).
De Bourgues, 2e du 12e bat. (172).
Trimaille, 9e du même rég., même école (243).
Rousseau, 4e du 12e rég. (250).
Sarfati, 2e comp. d'artif. (251).
Montet, 14e rég. (253).
Tournay, 4e du 2e bat. [Fort de Lucey] (289).
Rothé, 4e du 22e rég. (343).
Morel, 4e du 33e rég. (413).
Vyau de Lagarde, 11e du 29e rég. [La Fère] (414).
Menu, 40e rég. (429).
Perrin, 1re du 10e bat. (441).
Poulleau, 2e rég. (467).
Duval, off. d'hab. du 9e bat. (484).
Guyon, 16e du 5e rég. (542).
Langlois, 10e du 35e rég. (575).
Michel, 3e du 11e rég., art. de la 5e div. (606).
Muaux, 5e du 7e bat. [Reims] (627).
Billet, 11e rég. (634).
Crémelle, 6e du même rég. (641).
Guély, 6e du 7e bat. [Reims] (648).
Guimbal, 5e du 37e rég. (657).

MM. *Lambiné*, 15e du 5e rég. [Belfort] (659).
Leroux, 3e du 31e rég. (676).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (30 mars) :

MM. *Igolen*, même batt. (121).
Michel, même batt. (122).
Quintin, même batt. (123).
Touzineau, même batt. (124).
Lacombe, même batt. (125).
D'Argoubet, même batt. (126).
Lachaud, même batt. (127).
Soisson, même batt. (128).
Hénault, même batt. (129).
Branchard, même batt. (130).
Gasnier, même batt. (131).
Robinet, même comp. (132).
Hénique, même batt. (133).
Bellegy, même batt. (134).
Bigot, même batt. (135).
Rech, même comp. (136).
Maury, même batt. (137).
Vial, même batt. (138).
Faurie, même batt. (139).
Dautriche, même batt. (140).
Mouget, même batt. (141).
Cottenceau, même batt., même emploi (142).
Bride, même batt. (143).
Maignien, même batt. (144).
Meunier, même batt. (145).
Dupin, même batt. (146).
Baverez, même batt. (147).
Blanchet, même batt. (148).
Puget, même comp. (149).
Choné, même batt. (150).

Rappelé à l'activité (12 mars) : M. *Ruffel*, 3e du 20e rég. (rang du 22 juin 1898, prend le no 166 *bis*).

II. — MM. *Albigès*, 13e du 20e rég., batt. du cours de tir (163).
Augé, 5e du 12e bat. (170).
Penel, 10e du 27e rég. (207).
Jamin, 6e du 35e rég. (208).
Ridoux, 8e du 36e rég., instruct. à l'Éc. mil. préparat. de l'art. et du génie (267).
Bouy, 1er rég. [Dijon] (322).
Raspail, 21e du 13e rég. (326).

MM. *Bertin*, 15e du 20e rég., batt. du cours de tir (328).
Gressier, 6e du 1er bat. [Dunkerque] (333).
Nillus, 17e du même rég. (361).
Citreux, 22e rég., instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie (377).
Coudry, 9e du 13e rég. (407).
Pégay, 9e du 13e rég., second attaché à la résidence générale de Tunis (427).
Dufrénois, 11e du 32e rég. [Fontainebleau] (458).
Robida, 5e du 9e bat. (472).
Olivier, 8e du 6e bat. [Manonviller] (476).
Denis, 3e du 16e bat. (481).
Bonnet, 1re du même rég., instruct. à l'Éc. mil. de l'art. et du génie (491).
Adam, 13e du 2e rég., batt. alp. de la 14e région (533).
De Metz, 39e rég. (537).
Courty, 3e du 14e rég. [Bordeaux] (625).
Abbadie, 11e du même rég., art. de la 20e div. (641).
Blondel de Joigny, 2e du 37e rég. (654).
De Schacken, 1re du 9e bat. (744).
Faure, 4e du 12e bat. (747).
Guimard, même rég. (758).
Raphanel, 10e du 1er rég. (770).
Darbre, 3e du même rég., art. de la 3e div. (780).
Balambois, 16e du 13e rég. [Bizerte] (786).
Maillard, 10e du même rég., art. de la 8e div. (793).

III. — Démissionnaire (17 mars) : M. *Sablon du Corail* [P. A.] (en congé).

Passé dans la gendarmerie (30 mars) : M. *Peiffer* [A. J. E.] (500).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en 2e* (17 mars) :

M. *Bouët-Willaumez*, même batt. (142 *bis*).

(1er avril) :

MM. *Cottel*, même batt. (143).
Girardot, même batt. (144).
Guichard, même batt. [Dijon] (145).
Adrian, même batt. (146).
Vellicus, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (147).
Carrez, même batt. [Dijon] (148).
Charry, même batt. (150).
Peltier, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (151).

MM. *Lorrain*, même batt. (152).
Thimel, même batt. (153).
Francezon, même batt. (154).
Pépin, même batt. (155).
Morel, même batt. (156).
Laurençon, même batt. (157).
Kuntz, même rég., même emploi (158).
Aymard, même batt. (159).
Moiselet, 15e du 2e rég., batt. alp. de la 14e région (160)
Douglas, même batt. (161).
Troadec, même batt. (162).
Daburquois, même batt. (163).
Brod, même batt. (164).
Le Bourgeois, même batt. (165).
Achard, même batt. (166).
Lefebvre, même batt. (167).
Meckler, même batt. (168).
Beauville, même batt. (169).
Franc, même batt. (170).
Brousseaud, même batt. (171).
Têtu, même batt. (172).
Pataraud, même batt. (173).
Lattes, même batt. (174).
Trempat, même batt. (175).
Pommeret, même batt. (176).
Gallon, même batt. (177).
Hervé, même batt. (178).
Damiens, même batt. (179).
Martaud, même batt. (180).
Maillols, même comp. (181).
Colleuille, même comp., com. le détach. d'Épinal (182).
Capdevielle, même batt. (183).
Julotel, même rég., même emploi (184).
Poirier, même rég., même emploi (185).
Heuca, même rég., même emploi (186).
Durant de Saint-André, même batt. (187).
Moliard, même batt. (188).
Neuville, même rég., même emploi (189).
Petit, même batt. (190).
Tournéol, même batt. (191).
Lambret, même batt. (192).
Guénot, même batt. (193).
Guinet, même batt. (194).

MM. *Bisch*, 1re du 33e rég. (195).
Malliart, même batt. (196).
Garès, 1re du 34e rég. (197).
Molinié, 2e du 3e rég. (198).
Deniaud, même batt. (199).
Gaillard de Saint-Germain, même batt. (200).
Desbordes, même batt. (201).
Geoffroy, même batt. (202).
Darneaux, même batt. (203).
Lardoux, 9e du même rég. (204).
Letard de la Bouralière, même batt. (205).
Le Roux de Puisieux, même batt. (206).
Fourcade, même batt. (207).
Renault, même batt. (208).
Magnin, même batt. (209).
Augé, même batt. (210).
Villacrose, même batt. (211).
Gay, même batt. (212).
De Fornel de la Laurencie, 30e rég. (213).
De Maistre, 1re du 13e bat. [Ajaccio] (214).
Corbon, 2e du même rég. (215).
Heinrich, même batt. (216).
Bès de Berc, même batt. (217).
Brisebarre, même rég. (218).
Espagnac, 2e du même rég. (219).
Pantalacci, 11e du même rég. (220).
Mordin, 10e du même rég. (221).
Naudet, 2e du même rég. (222).
Anger de Kernisan, 4e du même rég. (223).
Lagay, 6e du même rég. (224).

Nommés (1er avril) :

MM. *Pierrat*, 11e du 11e rég., art. de la 6e div.
Dahautois, 6e du 12e rég. [Saint-Denis].
Brancher, 4e du 13e rég.
Demongeot, 8e du 22e rég.
Verguet, 3e du 2e rég.
Ardaillon, 7e du 8e rég.
Mogis, 11e du 1er rég. [Bourges].
Gisclard, 4e du 2e rég.
Panon, 4e du 8e rég.
Laude, 8e du 27e rég.
Ducout, 5e du 14e rég. [Bordeaux
Choulet, 5e du 31e rég.

MM. *Mottet*, 7e du 6e rég.
Salvayré, 7e du 18e rég., art. de la 34e div.
Bluem, 7e du 23e rég.
Fulliquet, 5e du 23e rég.
De Gallier de Saint-Sauveur, 2e du 26e rég., art. de la 7e div.
Bernard, 11e du 26e rég., art. de la 8e div.
Mamessier, 6e du 2e rég.
Zarapoff, 32e rég.
Rouquette, 9e du 10e rég.
Ryat, 2e du 30e rég., art. de la 9e div.
Blaes, 3e du 5e rég. [Besançon].
Marx, 1re du 25e rég.
Larrieu, 11e du 24e rég.
Buisson, 8e du 10e rég.
Mutel, 3e du 7e rég., art. de la 19e div.
Hue, 1re du 8e rég.
Béliard, 5e du 21e rég., art. de la 23e div.
Lagarde, 9e du 14e rég. [Tarbes].
Guilbert, 32e rég.
Coué, 8e du 7e rég., art. de la 20e div.
Naud, 1re du 28e rég., art. de la 21e div.
Duffé, 6e du 38e rég.
Martin, 8e du 29e rég.
Le Bourhis, 11e du 35e rég.
Duval, 9e du 36e rég.
Ninoreille, 3e du 19e rég.
Cabanes, 9e du 19e rég.
Couret, 2e du 21e rég., art. de la 23e div.
De Beaudiez, 3e du 34e rég.
Durette, 11e du 4e rég. [Héricourt].
Bouéry, 1re du 4e rég. [Besançon].
Grapin, 9e du 16e rég., art. de la 26e div.
Gangnard, 7e du 37e rég.
Dutreuil, 9e du 40e rég. [Saint-Mihiel].
Rosier, adj. au trésor. du 33e rég.
Boisson, 2e du 15e rég., art. de la 1re div.
De Dieulevault, 9e du 33e rég.
Menut, 9e du 37e rég.
Lombail, adj. au trésor. du 40e rég.
Laurent, 8e du 17e rég., art. de la 4e div.
Villette, 2e du 9e rég.
Bourgeois, 11e du 15e rég., art. de la 2e div.

MM. *Jaricot*, 8e du 33e rég.
Barrat, 8e du 4e rég. [Héricourt].
Picard, 3e du 20e rég., art. de la 17e div.
Massu, 2e du 23e rég. [Châlons].
Emaille, 5e du 25e rég. [Châlons].
Bouffé, 4e comp. d'ouv.
Boé, 3e du 9e rég.
Lefebvre, adj. au trés. du 34e rég.
Caubel, 7e du 20e rég., art. de la 18e div.
Boucher, 4e du 15e rég., art. de la 1re div.
Avril, 9e du 3e rég., art. de la 32e div.
Blanc, adj. au trés. du 4e rég.
Stocher, adj. au trés. du 2e rég.
Rébulet, 4e du 33e rég.
Petiton, adj. au trésor. du 7e rég.
Petit, adj. au trésor. du 30e rég.
Lécot, adj. au trésor. du 39e rég.
Grisard, adj. au trésor. du 10e rég.
De la Biche, 39e rég.
Guillon, adj. au trésor. du 17e rég.
Labrousse-Fonbelle, adj. au trésor. du 29e rég.
Bimouat, adj. au trésor. du 26e rég.
Bonifacj, adj. au trésor. du 35e rég.
Hunckler, adj. au trésor. du 26e rég.
Dumazet, adj. au trésor. du 1er rég.
Fourneuf, adj. au trésor. du 27e rég.

Rappelé à l'activité (12 mars) : M. *Paul*, adj. au trésor. du 32e rég. (rang du 24 avril 1903, prend le n° 386 *bis*).

II. — M. *Thiébaud*, adj. au trésor. du 3e rég. (334).

RÉSERVE

CHEF D'ESCADRON.

III. — Rayé des cadres (26 mars) : M. *Blanchard* [M. L. P. E.] (3).

CAPITAINES EN 1er.

III. — Rayé des cadres (26 mars) : M. *Vigneron* [S. R.] (15).
Démissionnaire (26 mars) : M. *Rodrigues-Ely* [J. C. C.] (23).

CAPITAINES EN 2e.

II. — M. *Chaplin*, à la disp. de l'art. col. (129).

III. — Démissionnaire (26 mars) : M. *Hunebelle* [E. B. J.] (30).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — M. *Ricard*, 10e bat. (156).

III. — Démissionnaires (26 mars) : MM. *Chanson* [A. P. B.] (59).

— *Morin* [E. C. A. F.] (87). — *Duvillier* [J. F. J. M.] (124). — *Tourraton-Deschellerins* [M. F. L.] (212).

Passés dans la territoriale (30 mars) : MM. *De Kerdrel* [A. M. A. C.] (18). — *De Virieu* [A. W.] (99). — *De Laville-Monbazon* [J. E G. A.] (186). — *Baillou* [L. M. L. E.] (197). — *Barbaudy* [B. G. V.] (291).

Lieutenants en 2e.

II. — M. *Delloye*, H. cad. (486).

III. — Démissionnaires (26 mars) : MM. *Bajolot* [A. H.] (117). — *Francinelli* [H. A. C.] (183). — *De Seynes* [E. E. L.] (296). — *Mayot* [G. J.] (729).

III. — Passés dans la territoriale (30 mars) : MM. *Albert* [C. M. E. A.] (87). — *Hauville* [R. A. A.] (123). — *Suzor* [G. E. F.] (135). — *Dinvaux* [V. L. M. J.] (206). — *Hédelin* [M. V. F.] (365). — *Riot* [E. A. M.] (743).

Sous-Lieutenants.

II. — MM. *Schuhler*, 1re comp. d'ouv. (332). — *Cros*, 30e rég. (558). — *Becquart*, 15e rég. (984). — *Juéry*, 15e rég. (1020). — *Rigole*, H. cad. (1252). — *Dardes*, 6e rég. (1319). — *Aubert*, 15e bat. (1530). — *Hatt*, 24e rég. (1659). — *Lacourte*, 30e rég. (1714). — *Loquet*, art. col. (1720). — *Levasseur*, H. cad. (1835). — *Dupont*, 29e rég. (1869). — *Moreau*, 34e rég. (1994). — *Geyer*, à la disp. du gén. com. le 19e corps (1997).

III. — Démissionnaires (23 février) : M. *Petit* [J. B. G. J.] (896). — (26 mars) : MM. *Valuet* [J. E.] (34). — *Duval* [A. M. E.] (40). — *Baby* [P. E. I.] (71). — *Guillon* [L. A.] (487).

Passés dans la territoriale (30 mars) : MM. *Mounot* [E. L.] (132). — *Boo* [L. O. A.] (310). — *Barbudaux* [D. J. M.] (315). — *Delavallade* [J. A. P.] (488). — *Jaunez* [M. J. T. M.] (489).

ARMÉE TERRITORIALE

Capitaines.

II. — M. *Mathiotte*, serv. spéc. du territ. (31).

III. — Démissionnaire (26 mars) : M. *Bonnet* [A.] (221).

Lieutenants. — Venus de la réserve (30 mars) :

MM. *De Kerdrel*, gr. du 38e rég. — *De Virieu*, gr. du 2e rég. — *De Laville-Monbazon*, gr. du 18e rég. — *Baillou*, gr. du 11e rég. — *Barbaudy*, gr. du 17e rég. — *Albert*, gr. du 38e rég. — *Hauville*, gr. du 22e rég. — *Suzor*, gr. du 33e rég. — *Dinvaux*, gr.

du 6e rég. — *Hédelin*, gr. du 33e rég. — *Riot*, gr. du 17e rég.

II. — MM. *Wenz*, gr. du 6e bat. (359). — *Feurstein*, s.-dir. des forges de l'Est (712).

III. — Démissionnaires (26 mars) : MM. *Brault* [C. G.] (430). — *Doignon* [A. L.] (634). — *Corpet* [A. H. C.] (790). — *Leenhardt* [E. A. J.] (886). — *Gauthier* [P. J. F.] (1439).

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve (30 mars) :

MM. *Mounot*, gr. du 18e bat. — *Boo*, gr. du 2e bat. — *Barbudaux*, gr. du 39e rég. — *Delavallade*, gr. du 21e rég. — *Jaunez*, gr. du 34e rég.

II. — MM. *Dalmais*, H. cad. (295). — *Lireux*, H. cad. (383). — *Billaud*, gr. du 13e bat. (436). — *Monsarrat*, gr. du 14e bat. (678).

III. — Démissionnaires (26 mars) : MM. *Bertinot* [M. E.] (190). — *Charleuf* [A. L. G.] (309). — *Tercq* dit *Nougué* [J. P. A.] (312). — *Mallet* [A. V. R.] (326). — *Delatour* [L. A. L.] (348). — *Majorelle* [C. J.] (377). — *Mommessin* [F. X.] (753).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

Officiers d'administration principaux.

III. — Retraités (15 mars) : M. *Huot* [C. J.] (2). — (31 mars) : M. *Chatry* [L. P.] (8).

Officiers d'administration de 1re classe. — I. Promu *Officier d'administration principal* (30 mars) :

M. *Thomas*, même emploi (8).

II. — MM. *Girard*, dir. de Toul [ch. du serv. de la compt. mat.] (13). — *Dorr*, Éc. d'art. du 6e corps [ch. du serv. de la compt. mat.] (83).

III. — Retraités (25 mars) : M. *Renaudin* [A.] (86). — (31 mars) : M. *Geyer* [J.] (159).

Officiers d'administration de 2e classe. — I. Promus *Officiers d'administration de 1re classe* (30 mars) :

MM. *Tron*, même emploi (8). — *Georges*, même emploi (33).

II. — MM. *Périssé*, dir. de Perpignan (32). — *Veaudequin*, dépôt annexe d'Amiens (163). — *Valentin*, ch. artif. à la dir. de Verdun (239). — *Renaud*, dir. d'Alger (286).

III. — Retraité (10 mars) : M. *Barbary* [F.] (182).

Officiers d'administration de 3e classe. — I. Promus *Officiers d'administration de 2e classe* (8 mars) :

MM. *Richard*, même emploi (21). — *Larchevêque*, même emploi (22). — *Georges*, même emploi (23). — (30 mars) : MM. *Teytard*, même emploi (24). — *Mahieu*, même emploi (25). — *Quoniam*, même emploi (26).

Nommés (30 mars) :

MM. *Despouys*, at. de Tarbes. — *Huguenin*, dir. de Grenoble. — *Chaulot*, dir. d'Alger.

Rappelé à l'activité (30 mars) : M. *Coulon*, dépôt de mat. d'art. de La Fère (rang du 26 novembre 1902, prend le n° 38 *bis*).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTROLEURS D'ARMES

ARMÉE ACTIVE

Officier d'administration contrôleur d'armes de 1re classe.

II. — M. *Croisille*, dir. de Brest (30).

Officier d'administration contrôleur d'armes de 2e classe.

III. — Décédé (1er avril) : M. *Lévêque* [J. F.] (61).

Officiers d'administration contrôleurs d'armes de 3e classe.

II. — MM. *Léonard*, at. de Douai (10). — *Berger*, dir. de Bizerte (11).

EMPLOYÉS

ARMÉE ACTIVE

Ouvrier d'état de 1re classe. — I. Promu *Officier d'administration de 3e classe* (30 mars) :

M. *Robert*, s.-dir. des forges du Centre (27).

Ouvriers d'état de 2e classe. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1re classe* (30 mars) :

MM. *Py*, même emploi (24). — *Gérald*, même emploi (25). — *Jallet*, même emploi (26). — *Davezies*, même emploi (27). — *Ménard*, même emploi (29). — *Perraud*, même emploi (30).

Nommés (30 mars) :

MM. *Carré*, Éc. d'art. du 4e corps. — *Place*, s.-dir. des forges de l'Ouest. — *Lecomte*, dir. de Dijon. — *Pichet*, dir. de Dunkerque. — *Houedry*, dir. de La Rochelle. — *Garros*, dir. de Grenoble.

Gardiens de batterie de 2e classe. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (30 mars) :

MM. *Ladrière*, même emploi (27). — *Sers*, même emploi (30).

Nommés (30 mars) :

MM. *Royer*, dir. de Bizerte. — *Cancé*, dir. de Reims.

III. — Décédé (9 avril) : M. *Guillou* [Y. V.] (42).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.

II. — MM. *Daugy*, 113e rég. d'inf. (149). — *Barby*, 95e rég. d'inf. (167). — *Bussière*, 130e rég. d'inf. (178). — *Ventéjoux*, 76e rég. d'inf. (198).

III. — Retraités (3 mars) : M. *Coulombel* [P. A.] (125). — (24 mars) : MM. *Englinger* [L.] (38). — *Moreton* [E.] (35).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (30 mars) :

MM. *Bellut*, même rég. (19). — *Vincent*, même rég. (20). — *Bourdaleix*, même rég. (21). — *Frachon*, même rég. (22). — *Caunègre*, même rég. (23). — *Pelletier*, même rég. (24). — *Gervais*, même rég. (25). — *Claudel*, même rég. (26).

Nommés (30 mars) :

MM. *Vigot*, 17e bat. de chass. à pied. — *Picaut*, 21e bat. de chass. à pied. — *Fréon*, 1er bat. d'inf. légère d'Afrique. — *Dubois*, 8e bat. de chass. à pied. — *Rahyr*, 30e bat. de chass. à pied. — *Raynaud*, 4e comp. de fusiliers de discipline. — *Bonnet*, 4e bat. d'art. — *Boiron*, 24e bat. de chass. à pied.

II. — MM. *Rhodes*, 13e rég. de chass. (115). — *Embs*, 155e rég. d'inf. (116). — *Baude*, 53e rég. d'inf. (117). — *Delsarte*, 2e rég. de chass. (118). — *Gaëtan*, 159e rég. d'inf. (120). — *Rolin*, 22e rég. d'art. (122).

III. TABLEAUX D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES

POUR 1904

(*Suite*)

ARMÉE ACTIVE.

OUVRIERS IMMATRICULÉS proposés et classés pour le grade d'OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE.

Erratum : Entre MM. *Chossé et Berteaud* (1), lire :

M. *Close*, man. de Châtellerault.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie, Partie officielle*, mars 1904, p. 100.

EMPLOYÉS

Ouvriers d'état de 2e classe proposés et classés pour le grade d'Ouvrier d'état de 1re classe.

MM. *Py*, Éc. d'art. du 5e corps. — *Gérald*, s.-dir. des forges du Midi. — *Jallet*, dir. de Brest. — *Davezies*, dir. d'Alger. — *Ménard*, poudrerie du Bouchet. — *Perraud*, dir. de Toulon. — *Quéant*, Éc. d'art. du 12e corps. — *Vinay*, dir. de Toulon. — *Blondeau*, s.-dir. des forges du Nord. — *Ledieu*, Éc. d'art. du 7e corps. — *Pitre*, s.-dir. des forges de l'Ouest. — *Westrelin*, Éc. d'art. du 11e corps. — *Guittet*, Éc. d'art. du 6e corps. — *Froment*, dir. de Constantine. — *Tournu*, s.-dir. des forges du Centre. — *Krier*, at. de Tarbes. — *Fréry*, sect. techn. de l'art. — *Pernot*, dépôt de mat. d'art. de Bourges.

Sous-officiers proposés et classés pour le grade d'Ouvrier d'état de 2e classe.

Ouvriers en fer. — MM. *Carré*, mar. des log. ch. mécan., 22e rég. — *Place*, mar. des log., 5e comp. d'ouv., s.-dir. des forges du Nord. — *Lecomte*, adjud., 3e rég. — *Forêt*, mar. des log. ch. mécan., 10e rég. — *Pihet*, mar. des log. ch. mécan., 23e rég. — *Houédry*, mar. des log., 2e comp. d'ouv. — *Garros*, mar. des log., 3e bat. — *Ferré*, mar. des log. ch. mécan., 37e rég. — *Dobignies*, mar. des log. ch. mécan., 5e rég. — *Mauguin*, mar. des log., 4e comp. d'ouv., s.-dir. des forges de l'Est. — *Bourry*, mar. des log., 6e comp. d'ouv., Éc. d'art. du 9e corps. — *Aubry*, mar. des log., 1re comp. d'ouv., dir. de Toul. — *Debord*, mar. des log., 3e comp. d'ouv., Éc. d'art. du 6e corps. — *Keiser*, mar. des log., 4e comp. d'ouv. — *Agar*, mar. des log., 3e comp. d'ouv., dir. d'Oran. — *Lambert*, mar. des log., 2e comp. d'ouv., dir. de La Rochelle. — *Dathu*, mar. des log., 10e comp. d'ouv., s.-dir. des forges de l'Ouest. — *Douabin*, mar. des log. ch., 8e comp. d'ouv.

Ouvriers en bois. — MM. *Rodet*, mar. des log., 2e comp. d'ouv., Éc. d'art. du 16e corps. — *Maillot*, mar. des log. ch., 6e comp. d'ouv. — *Marc*, mar. des log. ch., 2e comp. d'ouv. — *Ballet*, mar. des log., 4e comp. d'ouv.

Selliers. — MM. *Mollard*, brig. 1er ouv., 22e rég. — *Panebœuf*, mar. des log., 9e rég. — *Péan*, mar. des log., 8e comp. d'ouv. — *Huguet*, brig. 1er ouv., 5e esc. du train. —

Pérès, brig. 1er ouv., 5e rég. — *Rozerot*, brig. 1er ouv., 8e esc. du train.

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE proposés et classés pour le grade de GARDIEN DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

MM. *Ladrière*, dir. de Dunkerque. — *Sers*, dir. de Belfort. — *Antoine*, dir. d'Alger. — *Veuriot*, dir. de Verdun. — *Sébille*, dir. de Besançon. — *Côte*, dir. de Reims. — *Mathiot*, dir. de Dunkerque. — *Dardare*, dir. de Cherbourg. — *Bancilhon*, dir. de Vincennes. — *Poulnot*, dir. de Vincennes. — *Lasbarrères*, dir. de La Rochelle. — *Thirion*, dir. d'Alger. — *Onno*, dir. d'Alger. — *Guignier*, dir. d'Alger. — *Reix*, dir. du Havre. — *Lefeuvre*, dir. de Vincennes. — *Floret*, dir. de Nice. — *Masson*, dir. de Brest. — *Guellin*, dir. de Verdun. — *Clausse*, dir. de Versailles. — *Monnier*, dir. de Maubeuge. — *Rogissart*, dir. de Bastia. — *Ducret*, dir. de Brest. — *Garnier*, dir. de La Rochelle. — *Tailleur*, dir. d'Épinal. — *Patoz*, dir. de Toulon. — *Péridy*, dir. de Cherbourg. — *Démarest*, dir. de Toul.

SOUS-OFFICIERS proposés et classés pour le grade de GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE.

MM. *Samson*, adjud., 17e bat. — *Royer*, stag. gard. de batt., dir. de Bizerte. — *Cancé*, stag. gard. de batt., dir. de Reims. — *Moizeau*, stag. gard. de batt., dir. de Brest. — *Wild*, adjud., 6e bat. — *Navillot*, stag. gard. de batt., dir. de Grenoble. — *Baudot*, stag. gard. de batt., dir. de Perpignan. — *Miserolle*, stag. gard. de batt., dir. de Constantine. — *Kersulec*, adjud., 18e bat. — *Lolliot*, stag. gard. de batt., dir. de Constantine. — *Decamp*, stag. gard. de batt., dir. d'Oran. — *Noël*, stag. gard. de batt., dir. de Grenoble. — *Rouzoul*, stag. gard. de batt., dir. d'Alger. — *Haure-Placé*, stag. gard. de batt., dir. d'Oran. — *Tréguier*, adjud., 25e rég. — *Bonnardin*, adjud., 17e bat. — *Hilaire*, stag. gard. de batt., dir. de Toul. — *Fénal*, stag. gard. de batt., dir. de Grenoble. — *Bourland*, stag. gard. de batt., dir. de Toul. — *Robert*, stag. gard. de batt., dir. de Bastia. — *Petit*, stag. gard. de batt., dir. de Toulon. — *Mangeot*, stag. gard. de batt., dir. de Toul. — *Dilhan*, stag. gard. de batt., dir. de Bastia. — *Chaillou*, stag. gard. de batt., dir. de Bizerte. — *Hennemann*, stag. gard. de batt., dir. de Grenoble. — *Lescot*, adjud., 37e rég. — *Charréras*, stag. gard. de

batt., dir. de Bizerte. — *Blanc*, adjud. d'art. colon., 3e rég. d'art. colon. à Toulon. — *Alisse*, stag. gard. de batt., dir. de Constantine. — *Liauley*, stag. gard. de batt., dir. de Toulon. — *Bardin*, stag. gard. de batt., dir. de Brest. — *Amat*, stag. gard. de batt., dir. d'Oran. — *Cussignot*, stag. gard. de batt., dir. de Bastia. — *Galvaire*, stag. gard. de batt., dir. de Cherbourg. — *Claus*, stag. gard. de batt., dir. de Brest. — *Lefebvre*, stag. d'art. colon., dir. du Tonkin. — *Le Chélvéder*, stag. gard. de batt., dir. de Toulon. — *Marchan*, stag. gard. de batt., dir. de Toulon. — *Meillier*, stag. gard. de batt., dir. d'Alger. — *Ridard*, stag. gard. de batt., dir. de Brest. — *Brunot*, stag. gard. de batt., dir. de Cherbourg. — *Fortier*, stag. gard. de batt., dir. d'Oran. — *Charlopin*, adjud., 37e rég. — *Florentin*, stag. gard. de batt., dir. de Reims. — *Marchand*, adjud., 25e rég. — *Cazedamont*, stag. gard. de batt., dir. d'Oran. — *Peyrat*, stag. gard. de batt., dir. de Toulon. — *Rambourg*, adjud., 8e rég. — *Bernard*, adjud., 16e bat. — *Picq*, stag. gard. de batt., dir. de Nice. — *Morin*, adjud., 3e bat. — *Soulé*, mar. des log. ch. mécan., 16e rég. — *Garnier*, mar. des log. d'art. colon., comp. d'ouv. à Tananarive. — *Devaux*, mar. des log. d'art. colon., 2e rég. à Brest. — *Saissac*, mar. des log., 11e bat. — *Meychenin*, ch. artif. d'art. colon., comp. d'artif. à Toulon. — *Langlois*, mar. des log. d'art. colon., 2e comp. d'ouv. à Brest. — *Ruault*, adjud., 10e rég. — *Bastien*, adjud., 14e bat. — *Méluret*, adjud., 14e bat. — *Lebel*, mar. des log. ch. mécan., 9e rég. — *Rochelandet*, mar. des log., 8e bat. — *Frémery*, mar. des log. ch. mécan., 15e rég. — *Georget*, adjud., 1re bat. — *Mater*, adjud., 4e bat. — *Delong*, mar. des log., 5e bat. — *Duval*, adjud., 3e bat. — *Renaudie*, adjud., 21e rég. — *Hugues*, adjud., 1er rég. — *Poncet*, adjud., 28e rég. — *Debray*, adjud., 32e rég. — *Drézin*, adjud., 2e rég. — *Charbonier*, s.-ch. mécan., 18e rég. — *Cazé*, mar. des log. ch., 39e rég. — *Gerst*, adjud., 13e rég. — *Bressolette*, adjud., 18e bat. — *Castel*, adjud., 14e bat. — *Fromonot*, s.-ch. mécan., 11e rég. — *Mougeot*, adjud., 4e rég. — *Ribot*, adjud., 31e rég. — *Rapin*, adjud., 1er rég. — *Mangin*, adjud. gard. de batt. colon., dir. d'art. de Dakar. — *Barbantan*, mar. des log. d'art. colon., rég. de Cochinchine. — *Minvielle*, adjud. d'art. colon.,

3e rég. à Toulon. — *Roux*, mar. des log. d'art. colon., 1er rég. à Lorient. — *Guillot*, s.-ch. artil. d'art. colon., 2e rég. à Brest. — *Legrand*, mar. des log. d'art. colon., rég. de Cochinchine.

SOUS-OFFICIERS proposés et classés pour le grade de CHEF ARTIFICIER.

MM. *Renard*, s.-ch. mécan., 11e rég. — *Mauroy*, s.-ch. artil., 1er bat. — *Darmas*, s.-ch. artif., 16e bat. — *Vouron*, s.-ch. mécan., 6e rég. — *Marty*, s.-ch. mécan., 9e rég. — *Labécot*, s.-ch. mécan., 24e rég. — *Nicolet*, s.-ch. artif., 10e bat. — *Clément*, s.-ch. artif., 18e bat. — *Guyot*, s.-ch. mécan., 36e rég. — *Marckert*, s.-ch. mécan., 21e rég. — *Lambert*, s.-ch. mécan., 5e rég. — *Pech*, s.-ch. artif., 12e bat.

SOUS-OFFICIERS proposés et classés pour le grade de MARÉCHAL DES LOGIS CHEF MÉCANICIEN.

MM. *Gilquain*, s.-ch. mécan., 12e rég. (Alger). — *Soula*, mar. des log., 14e rég. — *Denizot*, s.-ch. artif., 39e rég. — *Briselance*, s.-ch. mécan., 11e rég. — *Bérou*, mar. des log., 8e comp. d'ouv. — *Bersoullé*, s.-ch. mécan., 28e rég. — *Chedmail*, s.-ch. mécan., 10e rég. — *Roste*, mar. des log., 7e comp. d'ouv., dir. de Toulon. — *Marchand*, mar. des log. fourr., 37e rég. — *Boiteux*, mar. des log., 5e comp. d'ouv. (dépôt de mat. de la Fère).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE proposés et classés pour le grade de CHEF ARMURIER DE 1re CLASSE.

MM. *Bellut*, 11e rég. d'art. — *Bourdaleix*, 45e rég. d'inf. — *Gaunègre*, 6e rég. de cuirass. — *Claudel*, 1er rég. de tirailleurs algériens. — *Sprenger*, éc. spéc. mil. — *Barreau*, 3e rég. de zouaves. — *Hummel*, 5e rég. de chass. — *Guyardeau*, 10e rég. d'art. — *Ring* (*A.*), 1er rég. de chass. — *Reiss*, 1er rég. de chass. d'Afrique. — *Roger*, 8e rég. de hussards. — *Ring* (*E.*), 13e rég. de hussards. — *Massiaux*, 4e rég. de chass. — *Carbonne*, 24e rég. de dragons. — *Larue*, 25e rég. de dragons.

CAPORAUX, BRIGADIERS, SOLDATS ARMURIERS ET OUVRIERS IMMATRICULÉS, proposés et classés pour le grade de CHEF ARMURIER DE 2e CLASSE.

MM. *Vigot*, 9e escad. du train des équip. mil. — *Picaut*, 8e escad. du train des équip. mil. — *Gonon*, 1er escad. du train des équip. mil. — *Fréon*, 144e rég. d'inf. — *Dubois*, 82e rég. d'inf. — *Moreau*, 10e escad. du train des équip.

mil. — *Philippe*, 12e escad. du train des équip. mil. — *Rahyr*, 140e rég. d'inf. — *Raynaud*, 1er rég. de zouaves. — *Bonnet*, 14e rég. d'art. — *Orsini*, 6e escad. du train des équip. mil. — *Gary*, 13e escad. du train des équip. mil. — *Javelle*, 17e escad. du train des équip. mil. — *Keller*, 7e escad. du train des équip. mil. — *Dubois*, 19e escad. du train des équip. mil. — *Lascaux*, 2e escad. du train des équip. mil. — *Raymond*, 14e escad. du train des équip. mil. — *Dannesbüchler*, 11e escad. du train des équip. mil. — *Gangloff*, 20e escad. du train des équip. mil. — *Boiron*, 17e bat. d'art. — *Soulieux*, 84e rég. d'inf. — *Guérin*, 4e escad. du train des équip. mil. — *Baot*, 19e rég. d'inf. — *Lecourt*, 59e rég. d'inf. — *Viviès*, 31e rég. d'inf. — *Baron*, garde républicaine. — *Plas*, 120e rég. d'inf. — *Aufranc*, 18e escad. du train des équip. mil. — *Caillé*, 3e escad. du train des équip. mil. — *Monti*, 15e escad. du train des équip. mil. — *Broch*, 5e escad. du train des équip. mil. — *Morin*, 16e escad. du train des équip. mil. — *Mauduit*, 22e sect. de commis et ouv. mil. d'admin. — *Laborde*, 6e rég. de dragons. — *Ouvradou*, 47e rég. d'inf. — *Chambon*, man. de Tulle. — *Giroulet*, éc. mil. d'inf. — *Drule*, 14e rég. de chass. — *Meunier*, 56e rég. d'inf. — *Boyer*, 10e rég. de chass. — *Mignat*, 24e rég. d'inf. — *Fischer*, 22e rég. d'inf. — *Rivoirard*, éc. mil. prép. de Saint-Hippolyte-du-Fort. — *Bouillet*, 133e rég. d'inf. — *Boyer*, 7e rég. de chass. — *Ladanne*, 21e rég. d'art. (détaché à la man. de Tulle). — *Capaumont*, 18e rég. de dragons. — *Guérin*, éc. d'appl. pour le tir du camp du Ruchard. — *Vialle*, 108e rég. d'inf. — *Marckert*, 21e rég. d'art. — *Boisse*, 30e rég. d'art. — *Gay*, 35e rég. d'inf. — *Jeanne*, 1er rég. de tirailleurs algériens. — *Torrade*, éc. mil. prép. d'inf. de Montreuil-sur-Mer. — *Vayssière*, 3e rég. de zouaves. — *Lefebvre*, 103e rég. d'inf. — *Labour*, garde républicaine. — *Roux*, 19e rég. d'art. — *Combes*, 3e rég. d'art. — *Brochard*, 64e rég. d'inf. — *Tronchon*, 5e bat. de chass. à pied. — *Guantéliat*, 4e rég. de cuirass. — *Marrane*, 13e rég. de cuirass. — *Zwercher*, 5e rég. du génie. — *Lacombe*, 80e rég. d'inf. — *Baleyguier*, 2e bat. d'inf. légère d'Afrique. — *Giroulet*, 10e rég. d'inf. — *Hoerler*, éc. d'appl. de cav. — *Rémy*, 94e rég. d'inf. — *Dutheil*, 62e rég. d'inf. — *Ledey*, 3e rég. de dragons. — *Lerbet*, 20e rég. de dragons. — *Boulle*, 161e rég. d'inf. — *Carrié*,

2e rég. de tirailleurs algériens. — *Fruhauff*, 65e rég. d'inf. — *Schenberger*, 67e rég. d'inf. — *Journel*, 2e rég. de zouaves. — *Masson*, 4e rég. du génie. — *Deprez*, 75e rég. d'inf. — *Cabot*, 17e rég. de dragons. — *Kauffer*, 131e rég. d'inf. — *Barrielle*, 12e rég. d'art. — *Dumatire*, 141e rég. d'inf. — *Dubarry*, 57e rég. d'inf. — *Pichon*, 2e rég. d'inf. — *Marambat*, 2e rég. du génie. — *Leyrat*, 17e rég. d'inf. — *Hummel*, 61e rég. d'inf. — *Rabeau*, éc. mil. prép. de cav. à Autun. — *Brocas*, 114e rég. d'inf. — *Robert*, 137e rég. d'inf. — *Müller*, éc. spéc. mil. — *Haussard*, 3e rég. du génie. — *Cordier*, 121e rég. d'inf. — *Rigol*, garde républicaine. — *Jusseau*, 27e rég. d'art. — *Baluze*, 21e rég. de chass. — *Chambon*, 15e sect. de commis et ouv. mil. d'admin. — *Chalard*, 63e rég. d'inf. — *Paulet*, 113e rég. d'inf. — *Farges*, man. de Tulle. — *Battandier*, 159e rég. d'inf. — *Schell*, 37e rég. d'inf. — *Dubois*, 15e bat. de chass. à pied. — *Laval*, man. de Tulle. — *Puyvarges*, 4e bat. d'inf. légère d'Afrique. — *Vassal*, 7e rég. de cuirass. — *Guériteau*, 6e rég. d'inf. — *Colomb*, 38e rég. d'inf. — *Baluze*, 3e rég. d'inf. — *Artault*, 15e rég. d'inf. — *Brousseau*, 33e rég. d'inf. — *Pointe*, 8e rég. de dragons. — *Canfin*, 1er rég. d'art. — *Schiltknecht*, 157e rég. d'inf. — *Mathis*, 92e rég. d'inf. — *Martin*, 76e rég. d'inf. — *Antzlinger*, 20e bat. de chass. à pied. — *Vedrenne*, 143e rég. d'inf. — *Chapuis*, 15e bat. d'art. à pied. — *Griffon*, 68e rég. d'inf. — *Cordelle*, garde républicaine. — *Gonord*, garde républicaine. — *Vergne*, 125e rég. d'inf. — *Monjanel*, rég. de sapeurs-pompiers. — *Keller*, 98e rég. d'inf. — *Lascaux*, 4e rég. d'inf. — *Tardy*, 30e rég. d'inf. — *Belval*, éc. normale de tir du camp de Châlons. — *Brune*, 7e rég. du génie. — *Kunost*, éc. mil. prép. de l'art. et du génie. — *Sigrist*, 18e rég. d'inf. — *Froger*, 25e rég. d'inf. — *Mercier*, éc. d'appl. de la Valbonne. — *Bontemps*, 4e rég. d'art. — *Bouysset*, 3e bat. de chass. à pied. — *Sédelène*, 101e rég. d'inf. — *Wilhelm*, 2e bat. de chass. à pied. — *Leclère*, 58e rég. d'inf. — *Liéber*, éc. normale de tir. — *Tintignac*, 78e rég. d'inf. — *Stinzy*, 69e rég. d'inf. — *Bichet*, 9e bat. d'art. à pied. — *Maureloux*, 146e rég. d'inf. — *Embs*, garde républicaine. — *Queyrie*, 68e rég. d'inf. — *Mosser*, 91e rég. d'inf. — *Margerie*, garde républicaine. — *Nicaise*, man. de Tulle. — *Morillon*, 7e rég. de dragons. — *Lascaux*, 18e rég. d'art. — *Foliot*, 8e rég. d'inf. — *Foultier*, 30e rég. de

dragons. — *Demarty*, éc. de gymnastique et d'escrime. — *Thibault*, 46e rég. d'inf. — *Mas*, 28e rég. d'inf. — *Jourdanet*, 2e rég. de dragons. — *Schell*, 1er rég. étranger, détaché au 2e bat. au Tonkin. — *Soleilhavoup*, 128e rég. d'inf. — *Marevery*, 21e rég. d'inf. — *Broch*, 25e rég. de dragons. — *Dumattre*, 6e rég. de hussards. — *Besson*, 16e rég. d'inf. — *Joyaux*, 20e rég. d'art. — *Fourré*, 73e rég. d'inf. — *Saran*, 34e rég. d'art. — *Collignon*, éc. mil. prép. des Andelys. — *Valette*, 55e rég. d'inf. — *Chausset*, comp. des oasis sahariennes du Gourara. — *Rousseau*, 104e rég. d'inf. — *Réocreux*, 16e rég. de chass. — *Marnay*, 22e bat. de chass. à pied. — *Soldeville*, 25e rég. d'art. — *Marnay*, 1er rég. d'inf. — *Koller*, 148e rég. d'inf. — *Fège*, 13e rég. de dragons. — *Vassal*, 1er rég. étranger. — *Dauter*, 71e rég. d'inf. — *Romier*, 54e rég. d'inf. — *Neble*, 48e rég. d'inf. — *Dussurget*, 4e rég. de hussards. — *Stahl*, 4e rég. de tirailleurs algériens. — *Xavier*, 87e rég. d'inf. — *Dubois*, 129e rég. d'inf. — *Royon*, 7e rég. de hussards. — *Chapuis*, 29e rég. d'art. — *Bomme*, éc. normale de tir. — *Girardey*, 151e rég. d'inf. — *Bonnardel*, 85e rég. d'inf. — *Moreau*, 1er bat. d'art. à pied (Dunkerque). — *Rouyer*, 14e rég. d'inf. — *Douailly*, 40e rég. d'art. — *Métra*, 10e rég. de cuirass. — *Pot*, garde républicaine. — *Toussaint*, 13e rég. d'inf. — *Loehlé*, 97e rég. d'inf. — *Charpentier*, 127e rég. d'inf. — *Baumgarten*, 38e rég. d'art. — *Grangé*, 3e rég. de chass. d'Afrique. — *Helbert*, 21e rég. de dragons. — *Cerise*, 74e rég. d'inf. — *Maurous*, 12e rég. de dragons. — *Vialle*, 142e rég. d'inf. — *Durel*, 138e rég. d'inf. — *Giraudet*, 106e rég. d'inf. — *Millet*, 66e rég. d'inf. — *Clavé*, 34e rég. d'inf. — *Martin*, 6e rég. de chass. d'Afrique. — *Dreillard*, 12e bat. d'artillerie à pied. — *Paumier*, comp. des oasis sahariennes du Touat. — *Pagés*, 29e rég. de dragons. — *Alloix*, 109e rég. d'inf. — *Richard*, 147e rég. d'inf. — *Maquart*, 18e rég. de chass. — *Biehler*, 111e rég. d'inf. — *Schickélé*, 8e rég. de hussards. — *Lacan*, 88e rég. d'inf. — *Doré*, 14e bat. d'art. à pied. — *Laurent*, 11e bat. d'art. à pied. — *Verdier*, 32e rég. d'art. — *Cuny*, 149e rég. d'inf. — *Sonzé*, 32e rég. d'inf. — *Noël*, 56e rég. d'inf. — *Rauly*, 7e rég. d'inf. — *Raiffé*, 16e bat. d'art. à pied. — *Laroque*, 163e rég. d'inf. — *Cassan*, 3e rég. de hussards. — *Rouméas*, 1er rég. de chass. d'Afrique. — *Dabreteau*, 28e rég. de dragons. —

Blanc, 1er rég. de hussards. — *Colombani*, 144e rég. d'inf. — *Legueux*, 5e rég. de hussards. — *Chauvet*, 9e rég. de hussards. — *Sutter*, 13e rég. de chass. — *Dumas*, 3e bat. d'inf. légère d'Afrique. — *Caillet*, 102e rég. d'inf. — *Lesieur*, 110e rég. d'inf. — *Ulrich*, 23e rég. de dragons. — *Picon*, 2e comp. d'ouv. d'art. détachée en Corse. — *Courtine*, 1er rég. de cuirass. — *Maureille*, 1er rég. de tirailleurs algériens. — *Barié*, 119e rég. d'inf. — *Chartier*, 10e bat. d'art. à pied. — *Grandjean*, 3e bat. d'art. à pied. — *Gangloff*, 31e rég. de dragons. — *Kempeners*, 33e rég. d'art. — *Gigi*, 44e rég. d'inf. — *Guichard*, 3e rég. de tirailleurs algériens. — *Chivot*, 72e rég. d'inf. — *Marquet*, 9e rég. d'inf. — *Petit*, garde républicaine. — *Schaffner*, 5e rég. d'art. — *Thilloy*, 15e rég. de dragons. — *Weber*, 27e rég. de dragons. — *Ferrero*, 23e bat. de chass. à pied. — *Poulin*, 79e rég. d'inf. — *Mosnier*, 1er rég. étranger, détaché au 4e bat. au Tonkin. — *Schir*, 4e rég. de tirailleurs algériens. — *Léonard*, 19e rég. de chass. — *Boulineau*, 2e rég. de chass. — *Bertrand*, 117e rég. d'inf. — *Lenoir*, 50e rég. d'inf. — *Pia*, 11e rég. de cuirass. — *Grateau*, 4e rég. de tirailleurs algériens. — *Ouvrard*, 4e rég. de chass. — *Charpentier*, 150e rég. d'inf. — *Petit*, 4e rég. de zouaves. — *Ferrié*, 126e rég. d'inf. — *Greil*, 17e rég. de chass. — *Sénac*, comp. des oasis sahariennes du Tidikelt. — *Mas*, 17e rég. d'art. — *Piottet*, 16e rég. de dragons. — *Humbert-Droz*, 2e rég. étranger. — *Guinoiseau*, 5e rég. d'inf. — *Kuntz*, 11e rég. de dragons. — *Klotz*, 4e rég. de tirailleurs algériens. — *Davy*, 24e bat. de chass. à pied. — *Risser*, 13e rég. d'art. — *Thirard*, 152e rég. d'inf. — *Cottenceau*, 70e rég. d'inf. — *Salles*, 11e rég. de hussards. — *Eschbach*, 1er rég. du génie. — *Bauvais*, 27e rég. d'art. — *Le Roux*, 18e bat. d'art. à pied. — *Rosals*, 10e rég. de dragons. — *Procel*, 4e rég. de chass. d'Afrique. — *Bascou*, 100e rég. d'inf. — *Merland*, 95e rég. d'inf. — *Moreau*, 10e rég. d'art. — *Guillot*, 8e rég. de cuirass. — *Marillier*, 40e rég. d'inf. — *Allias*, 1er rég. de zouaves. — *Gachon*, 11e rég. de hussards. — *Brohan*, 7e rég. d'art. — *Parrot*, 122e rég. d'inf. — *Pujol*, 16e rég. d'art. — *Bach*, 123e rég. d'inf. — *Letournoux*, 24e rég. de dragons. — *Turck*, 6e rég. d'art. — *Combes*, 9e rég. de cuirass. — *Oertel*, 26e rég. d'inf. — *Kraemer*, 12e bat. de chass. à pied. — *Galpy*, 13e rég. de hussards. — *Imbert*,

4e rég. de spahis. — *Brugière*, 7e bat. d'art. — *Nannan*, 86e rég. d'inf. — *Pineau*, 29e rég. d'inf. — *Schrœder*, 15e rég. d'art. — *Lartigau*, 5e rég. de chass. d'Afrique. — *Thérond*, 134e rég. d'inf. — *Mages*, 158e rég. d'inf. — *Plandé*, 6e rég. du génie. — *Pigeon*, 135e rég. d'inf. — *Hiquet*, 136e rég. d'inf. — *Hurier*, 15e rég. de chass. — *Cazaux*, 8e bat. de chass. à pied. — *Rombi*, 83e rég. d'inf. — *Ribreau*, 9e rég. d'art. — *Clémenceau*, 10e rég. de hussards. — *Klein*, 1er rég. de dragons. — *Defraix*, 145e rég. d'inf. — *Anglade*, 1er rég. de tirailleurs algériens. — *Sanson*, 24e rég. d'art. — *Déchelle*, 5e rég. de dragons. — *Birk*, 14e bat. de chass. à pied. — *Maréchal*, 118e rég. d'inf. — *Baluteau*, 49e rég. d'inf. — *Poitou*, 14e rég. de hussards. — *Renard*, 12e rég. de hussards. — *Hespert*, 14e rég. de dragons. — *Évrard*, 128e rég. d'inf. — *Westermann*, 10e rég. de chass. à pied. — *Labrousse*, 5e rég. de cuirass. — *Monnereau*, 2e rég. de spahis. — *Feldmann*, 56e rég. d'inf. — *Frémond*, 12e rég. de cuirass. — *Véro*, 21e rég. de chass. à pied. — *Chalamet*, 5e rég. de chass. — *Bierry*, 20e rég. de chass. — *Pizot*, 3e rég. de tirailleurs algériens. — *Quérel*, 11e rég. d'art. — *Colombani*, 2e rég. de hussards. — *Diodore*, 6e rég. d'art. — *Dalphin*, 2e rég. étranger. — *Daull*, 1er bat. d'inf. légère d'Afrique. — *Desrues*, 26e rég. de dragons. — *Gaudry*, 2e rég. étranger. — *Bierson*, 8e rég. de dragons. — *Desquins*, 22e rég. de dragons. — *Ponceau*, 9e rég. de dragons. — *Beigbeder-Calay*, 53e rég. d'inf. — *Lecocq*, 162e rég. d'inf. — *Chastanet*, 9e rég. de chass. — *Bancet*, 2e rég. d'art. — *Burstert*, 7e bat. de chass. à pied. — *Radoux*, 81e rég. d'inf. — *Barthélemy*, 4e rég. de hussards. — *Fixary*, 11e rég. de chass. — *Braquier*, 22e rég. d'art. — *Bart*, 2e rég. de zouaves. — *Massin*, 4e rég. de chass. — *Guillemin*, 14e rég. d'art. — *Pia*, 3e rég. de tirailleurs algériens.

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE

LÉGION D'HONNEUR

OFFICIERS

POUR OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

MM. *Coudry*, ch. d'esc., s.-direct. à Constantine. — *Vogt*, ch. d'esc., s.-direct. à Bastia. — *Guérin*, col., direct. à Verdun. — *Terré*, ch. d'esc., s.-direct. du dépôt de mat. d'art. de Toulouse. — *Cahuzac*, lieut.-col. (br.), 18e rég., com. l'art. de la 33e div. d'inf. — *Fons*, ch. d'esc., 23e rég. — *Bouisson*, lieut.-col., direct. à Vincennes. — *Carrières*, ch. d'esc., com. le gr. de batt. montées de la prov. de Constantine. — *Couhard*, ch. d'esc., direct. de l'éc. d'art. du 11e corps. — *Dufour*, ch. d'esc., 4e rég. — *Pognard*, ch. d'esc., 19e rég. (Nice). — *Valogne*, ch. d'esc., 24e rég. — *Isidor*, ch. d'esc., s.-direct. à Lyon. — *Ledoux*, lieut.-col., inspect. du mat. de 75. — *André*, ch. d'esc., sect. techn. de l'art. — *Rouquerol*, lieut.-col (br.), 25e rég., com. l'art. de la 12e div. d'inf. au camp de Châlons. — *Jaricot*, col., direct. à Grenoble. — *Royer*, ch. d'esc., 13e rég. — *Barbier*, col., direct. du dép. de mat. d'art. de Toulouse. — *Bouchon*, lieut.-col. (br.), 31e rég. — *Fleuret*, lieut.-col., direct. à Maubeuge. — *Baron*, ch. d'esc., maj. du 37e rég. — *Coulomb*, lieut.-col., 38e rég. — *Desjardins de Gérauvillier*, col. (br.), direct. à Langres. — *Moral*, ch. d'esc., 24e rég. — *Lespinasse*, ch. d'esc., s.-direct. techn. de la man. de Châtellerault. — *Morel*, col., direct. de l'at. de Douai. — *Hirondart*, col., direct. de l'at. de Lyon. — *Desaleux*, col., com. le 8e rég. — *Régnié*, ch. d'esc., com. l'art. de l'arr. du Mont-Valérien. — *Farinaux*, col. (br.), com. le 9e rég. — *Lebas*, lieut.-col., com. les batt. alp. de la 15e région. — *Grillot*, col., direct. à Bizerte. — *Lamothe*, ch. d'esc., maj. du 1er rég. — *Abaut*, col., s.-inspect. perm. des fabr. de l'art. — *Marquet*, ch. d'esc., com. l'art. de l'arr. d'Albertville. — *Bitterlin*, ch. d'esc., maj. du 11e rég. — *Dupin*, ch. d'esc., 9e rég.

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

Ancienneté de services.

MM. *Dusser*, cap. en 1er, H. cad., à la disp. du min. des colonies (Dahomey). — *Cadi*, cap. en 2e, dir. de Bizerte. — *Rouchette*, cap. en 2e, dir. de Bizerte. — *Pous*, cap. en 2e, at. de Rennes (s.-inspect. du mat. de 75). — *Viaux*, cap. en 1er, 3e bat. — *Favereau*, cap. en 2e, 3e bat. — *Bourgain*, cap. en 2e, dir. de Constantine. — *Hecq*, ch. d'esc., maj. du 20e rég. — *De Rémond du Chélas*, cap. en 1er, 18e bat. (Port-Louis). — *Lagrange*, ch. d'esc., 27e rég. — *Fetter*, ch. d'esc., 6e bat., memb. de la comm. d'études prat. de tir de Toul. — *Lepelletier*, ch. d'esc., sect. tech. de l'art. — *Guillet*, cap. en 1er, at. de Vernon. — *Doll*, cap. en 1er, 11e bat. — *Roumens*, cap. en 1er, 13e rég., (Bizerte). — *Léger*, cap. en 1er, 17e rég. — *Maury*, cap. en 2e, at. de Tarbes (s.-inspect. du mat. de 75). — *Lotte*, cap. en 1er, maj. du 12e bat. — *De Filâtre*, cap. en 1er, 23e rég. — *Peron*, cap. en 2e, 12e rég., instruct. d'art. de montagne (Alger). — *Meunier*, cap. en 2e, dir. d'Oran (inspect. d'armes). — *Aubertin*, cap. en 1er, 5e bat. — *Maillet*, cap. en 2e, 12e rég., adj. au ch. d'esc., com. le gr. de batt. montées de la prov. d'Alger. — *Collignon*, cap en 2e, 12e rég. — *Janin*, cap. en 2e, 15e rég. — *Ponsard*, cap. en 2e, éc. d'art. du 14e corps (ann. de Valence). — *Dumas*, cap. en 2e, arr. de Nancy. — *Richard*, ch. d'esc. (br.), stag. à l'É.-M. de la 40e div. d'inf. — *Franiatte*, ch. d'esc., 39e rég. — *Malesset*, ch. d'esc., maj. du 32e rég. — *De Chaveheid*, cap. en 1er, 16e rég. — *Dietz*, cap. en 1er, 14e bat. (île d'Oléron). — *Ricard*, cap. en 1er, 12e bat. (Grenoble). — *Oppermann*, cap. en 1er, 16e rég. — *Desdoitils*, cap. en 1er, 7e rég. — *Guillochon*, cap. en 1er (br.), 24e rég. — *Benech*, ch. d'esc. (br.), H. cad., prof. du cours d'art. à l'éc. spéc. mil. — *Adeler*, cap. en 1er, 12e bat. — *Duchesne*, cap. en 1er, 9e bat. — *De Bouvier*, cap. en 1er, 32e rég. — *Frot*, cap. en 1er, 35e rég. — *Levavasseur* (*L. R.*), cap. en 1er, at. de Douai. — *Dellon*, cap. en 1er, 23e rég. — *Aubry*, cap. en 1er, memb. de la comm. d'exp. de Calais. — *Labarbe*, cap. en 1er, 8e rég. — *Romant*, cap. en 1er, 16e bat. (Lyon). — *Massenet*, cap. en 1er, 21e rég. — *Lavenir*, cap. en 1er, 38e rég. — *Barbier*, cap. en 1er (br.), H. cad., off. d'ord. du gén. com. le 5e corps. —

Hornecker, cap. en 1er, 17e bat. — *Dessens*, cap. en 2e (br.), 12e rég. (Alger). — *Savoureau*, cap. en 2e, prof. adj. du cours d'art. éc. spéc. mil. — *Caujolle*, cap. en 2e, adj.-maj., 18e rég. — *Rabache*, cap. en 1er, trésor. du 39e rég. — *Fossat*, cap. en 1er, 21e rég., stag. au 107e rég. d'inf. — *Benech*, cap. en 2e, adj.-maj., 33e rég. — *Vigla*, cap. en 1er, 31e rég. — *Vitalis*, cap. en 1er, 6e rég. — *Grand*, cap. en 1er, 2e rég. — *Cardot*, cap. en 1er, 5e rég. — *Maréchal*, cap. en 1er, arr. de Palaiseau. — *Flahault*, cap. en 2e, 1er bat., adj. au ch. d'esc. com. les batt. stationnées à Dunkerque. — *Thurneyssen*, cap. en 1er, 17e rég., off. achet. à titre temp. au dépôt de remonte de Paris. — *De Boutray*, cap. en 1er, 36e rég. — *Pierrat*, lieut. en 1er, 29e rég. (La Fère). — *Dupeyron*, cap. en 1er, 14e rég. — *De Noue*, cap. en 2e, 5e bat. — *Offret*, cap. en 1er, 22e rég. — *Dumont*, cap. en 2e, adj.-maj. au 9e bat. — *Gargot*, cap. en 1er, 38e rég. — *Lhoste*, cap. en 1er, 16e bat. — *Schweiger*, cap. en 1er, 11e rég. — *Gasquin*, cap. en 1er, 17e rég. — *Nollet*, ch. d'esc. (br.), prof. adj. à l'éc. sup. de guerre. — *Renaud*, ch. d'esc. (br.), 14e rég. — *Picard*, ch. d'esc. (br.), 12e rég. — *Jacobé de Goncourt*, cap. en 1er, sect. techn. de l'art. — *Ducrocq*, cap. en 1er (br.), H. cad., É.-M. de l'armée. — *Fourgaut*, cap. en 1er, poudr.-mil. du Bouchet. — *Tranié*, cap. en 1er (br.), 3e rég. — *Rollin*, cap. en 1er, 26e rég. — *Vial*, cap. en 1er, 8e rég. — *De Thomasson*, cap. en 1er (br.), H. cad., off. d'ord. du gén. com. le 12e corps. — *Rougier*, cap. en 1er, 2e bur., 3e dir., min. de la guerre. — *Guibert*, cap. en 1er, 1er bur., 3e dir., min. de la guerre. — *D'Alayer de Costemore*, cap. en 1er (br.), H. cad., É.-M. du 8e corps. — *Clause*, cap. en 1er, 17e rég. — *Croizé-Pourcelet*, cap. en 1er, 20e rég. — *Bassac*, cap. en 1er (br.), 40e rég. — *Jollois*, cap. en 1er, (br.), 24e rég. — *Gertoux*, cap. en 1er (br.), H. cad, off. d'ord. du gén. com. le 13e corps. — *Simon*, cap. en 1er, H. cad., É.-M. du com. sup. de la déf. des places du gr. de Belfort. — *Wilmet*, cap. en 1er, 22e rég. — *Landre*, cap. en 1er, 25e rég. (camp de Châlons). — *Bogé*, cap. en 1er, at. de Rennes. — *Buis*, cap. en 1er, at. de Lyon. — *Ferber*, cap. en 1er, dir. de Nice. — *De Boigne*, cap. en 1er, 10e rég. — *D'Houdain*, cap. en 1er (br.), H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 1er corps. — *Hébrard*, cap. en 1er, 19e rég., batt. alp. de la 15e région. — *Mu.*-

sant, cap. en 1er, 16e rég. — *Grosset*, cap. en 1er, 18e bat. (Saint-Nazaire). — *De Poulloüe de Saint-Mars*, cap. en 1er (br.), É.-M. du 5e corps. — *Romagny*, cap. en 1er, 9e rég. — *De Lustrac*, cap. en 1er, 1er rég. — *Chaigné*, cap. en 1er, H. cad., en mission au Guatemala. — *Roos*, cap. en 1er, sect. techn. de l'art. — *Heurtaux*, cap. en 1er, dir. de Cherbourg. — *Baboin*, cap. en 1er, 36e rég. — *Bonnel*, cap. en 1er, 25e rég. (camp de Châlons). — *Robin*, cap. en 1er, 27e rég. — *Trinché*, cap. en 1er, 18e rég. — *Carrez*, cap. en 1er, 40e rég. (Verdun). — *Andrieu*, cap. en 1er, 25e rég., art. de la 5e div. de cav. au camp de Châlons. — *Formet*, cap. en 1er, 12e rég. — *Charpentier*, cap. en 1er, 7e rég. — *Solente*, cap. en 1er, 31e rég. — *Laurent*, cap. en 1er, 16e rég. — *Levavasseur* (*D. A. R.*), cap. en 1er, 35e rég. — *Carvallo*, cap. en 1er, 22e rég. — *Binet*, cap. en 1er, sect. techn. de l'art. — *De Barescut*, cap. en 1er (br.), stag. à l'É.-M. de la div. d'Alger. — *Béranger*, cap. en 1er (br.), stag. à l'É.-M. de la 53e brig. d'inf. — *Boichut*, cap. en 2e (br.), 22e rég. — *Armaing*, cap. en 2e, direct. du parc, 3e rég. — *Guiboud-Ribaud*, cap. en 2e, 22e rég. — *Blein*, cap. en 2e, 19e rég., adj. au ch. d'esc. com. les batt. montées de Nice. — *Kienz*, cap. en 1er, 40e rég., art. de la 4e div. de cav. à Stenay. — *Ansous*, cap. en 1er, arr. de Charenton. — *Braun*, cap. en 1er, 26e rég. — *Marmion*, cap. en 2e, 38e rég. — *Walkiers* dit *Lémery*, cap. en 1er, com. la 2e comp. d'ouv. — *Noël*, cap. en 1er, 6e bat. — *Marmottin*, cap. en 1er, 39e rég. — *Huber*, cap. en 1er, 9e bat. (Montbéliard). — *Gilles*, cap. en 2e, 7e rég. — *Chabot*, cap. en 1er, 10e rég. — *Guillaume* dit *Gaiffe*, cap. en 1er, 17e rég. — *Fénal*, cap. en 1er, 18e bat. (Quiberon). — *Pont*, cap. en 1er (br.), 3e rég. — *Colin*, cap. en 1er (br.), 16e bat. — *Baille*, cap. en 1er, 8e rég. — *Luya*, cap. en 1er, 24e rég. — *Bressot-Perrin*, cap. en 1er, prof. à l'éc. d'appl. de l'art. et du génie. — *Chaumeton*, cap. en 1er, H. cad., memb. de la mission française au Pérou. — *Lebel*, cap. en 1er, 2e bur., 3e dir., min. de la guerre. — *Mulot*, cap. en n.-act. p. inf. temp. — *Fouch*, cap. en 2e, dépôt de mat. d'art. de Toulouse. — *Ducrest*, cap. en 2e, fonderie de Bourges.

Expéditions lointaines.

M. *Nodé-Langlois*, cap. en 2e, instruct. d'éq. au 21e rég.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

POUR OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

M. *Charpentier*, off. d'adm. princ., dir. d'Alger.

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

Ancienneté de services.

MM. *Maclin*, off. d'adm. de 2e cl., dir. d'Oran. — *Stéfen*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Constantine. — *Bosment*, off. d'adm. de 2e cl., dir. de Constantine. — *Masson*, off. d'adm. de 1re cl., at. de Tarbes. — *Delaplace*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Constantine. — *Coinon*, off. d'adm. princ., dir. de Toulon. — *Dujoux*, off. d'adm. de 2e cl., Philippeville (dir. de Constantine). — *Amann*, off. d'adm. de 2e cl., fonderie de Bourges. — *Mussier*, off. d'adm. de 1re cl., dir. d'Oran. — *Vial*, off. d'adm. de 2e cl., Tunis (dir. de Bizerte). — *Legendre*, off. d'adm. de 1re cl., Valence (annexe de l'éc. d'art. du 14e corps). — *Mérienne*, off. d'adm. de 2e cl., Fontainebleau (annexe de l'éc. d'art. du 5e corps). — *Brousseaud*, off. d'adm. de 2e cl., dir. de Vincennes. — *Louvion*, off. d'adm. de 2e cl., s.-dir. des forges de l'Est. — *Donius*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Lyon. — *Charon*, off. d'adm. de 2e cl., dir. de Verdun. — *Duval*, off. d'adm. de 2e cl., éc. spéc. mil. — *Quinard*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Vincennes. — *Pruvost*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Lille. — *Maupin*, off. d'adm. de 1re cl., at. de Rennes. — *Druet*, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 7e corps. — *Charlois*, off. d'adm. de 1re cl., dépôt de mat. d'art. de Toulouse. — *Hennequin*, off. d'adm de 1re cl., dir. de Verdun. — *Bredillet*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Belfort. — *Regnier*, off. d'adm. de 1re cl., éc. cent. de pyrot. mil. — *Dévot*, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 5e corps. — *Hutinet*, off. d'adm. de 1re cl., sect. techn. de l'art. — *Joudeau*, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 4e corps. — *Froment*, off. d'adm. de 2e cl., Rochefort (dir. de La Rochelle). — *Paupion*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Versailles. — *Gaufriand*, off. d'adm. de 1re cl., at. de Douai. — *Déchamp*, off. d'adm. de 1re cl., Tournoux (dir. de Briançon). — *Polin*, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 9e corps. — *Jourdan*, off. d'adm. de 1re cl., sect. techn. de l'art. —

Thil, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 3e corps. — *Coudray*, off. d'adm. de 1re cl., éc. d'art. du 11e corps. — *Thuilliez*, off. d'adm. de 1re cl, 2e bur., 3e dir., min. de la guerre.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTRÔLEURS D'ARMES

Ancienneté de services.

MM. *Schaad*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., dir. d'Alger. — *Bourg*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. de Tulle. — *Peyrelevade*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., Nantes (dir. de Brest). — *Deruelle*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., dir. de Lille. — *Röckel*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., dir. de Langres. — *Kauffmann*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., éc. d'art. du 12e corps. — *Dibinger*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., at. de Douai. — *Bernard*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. de Saint-Étienne. — *Pissard*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., dir. de Lyon. — *Caillé*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. de Châtellerault. — *Boutet*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. de Châtellerault. — *Pupil*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., éc. d'art. du 6e corps. — *Chatain*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. d'armes de Saint-Étienne. — *Moulin*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., man. de Saint-Étienne. — *Combrade*, off. d'adm. contr. d'armes de 1re cl., comm. d'exp. de Versailles. — *Sire*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., dépôt de mat. d'art. de Bourges. — *Pichon*, off. d'adm. contr. d'armes de 2e cl., man. de Saint-Étienne.

EMPLOYÉS

Ancienneté de services.

MM. *Petton*, gard. de batt. de 1re cl., dir. de Brest. — *Peix*, ouv. d'ét. de 1re cl, at. de Puteaux. — *Champion*, ouv. d'ét. de 1re cl., dir. de Besançon. — *Legardez*, gard. de batt. de 1re cl., dir. de Versailles.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

19 mars 1904. — Modifications à l'instruction sur le service courant [*Exercice du commandement territorial, rétrogradation et cassation*] (n° 12, p. 368).

21 mars. — Modifications à la tenue de la gendarmerie (12-372).

21 mars. — Attributions de l'ingénieur du service de l'intendance (12-375).

22 mars. — Versement, dans la caisse du conseil d'administration, du montant des indemnités de route perçu au Trésor (12-378).

26 mars. — Abonnements téléphoniques concédés aux autorités ou services militaires (12-379).

13 février. — Modification à l'instruction sur la tenue des troupes en campagne et en Afrique [*Effets coloniaux*] (13-381).

15 mars. — Loi modifiant l'article 8 de la loi du 11 avril 1831, sur les pensions de l'armée de terre (13-387). [*Voir plus loin.*]

23 mars. — Fixation des effectifs des sections d'infirmiers (13-393).

28 mars. — Notification des décisions cassant ou rétrogradant des sous-officiers rengagés ou commissionnés (13-398).

Partie supplémentaire.

11 février. — Les officiers sont autorisés à prendre part au concours hippique d'Arras (11-191).

13 mars. — Examens pour le brevet spécial d'aptitude militaire en vue de contracter un engagement de trois ans (11-191).

16 mars. — Jeunes gens qui s'engagent après avoir pris part au tirage au sort (11-193).

16 mars. — Achat des effets de la 2e portion nécessaires aux corps du 1er avril au 30 juin 1904 (11-194).

17 mars. — Tirs à la mer des bataillons d'artillerie à pied côtiers et exercice d'ensemble de l'artillerie à pied en 1904 (11-194). [*Voir plus loin.*]

21 mars. — Prix de l'Annuaire militaire (11-196).

21 mars. — Programme du concours entre les vétérinaires (12-199).

Tableaux d'avancement pour l'année 1904 (12-201).

8 mars. — Sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (13-229).

28 mars. — Suppression du dolman pour les sous-officiers, brigadiers et soldats de l'artillerie et du train (13-312). [*Voir plus loin.*]

29 mars. — Appel des vétérinaires de réserve en 1904 (13-314).

29 mars. — Admission, en 1904, au stage préliminaire, d'officier d'administration de 3e classe de l'artillerie [*Chef artificier*].

1er avril. — Officiers qui ont satisfait en 1904 aux examens d'admission à l'École de guerre (14-320). [*Voir plus loin.*]

M. le général *Joffre* est nommé directeur du Génie (15-335).

Tableaux d'avancement pour 1904 [*Employés militaires de l'artillerie*] (15-335).

M. le général *Castex* est nommé directeur de l'Infanterie (15-347).

11 avril. — Loi d'amnistie du 1er avril 1904 et instruction pour l'application de cette loi (15-349).

16 avril. — Exercices du service de santé en 1904 (15-381).

16 avril. — Primes journalières de la masse d'habillement pour la journée du 29 février 1904 [*Réserve et territoriale*] (16-386).

20 avril. — Corps comptant au 1er avril 1904 deux vacances de sous-officiers rengagés avec prime (16-386).

20 avril. — Rapports annuels sur l'entretien du casernement par les corps (16-387).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

15 mars. — *Loi modifiant l'article 8 de la loi du 11 avril 1831, sur les pensions de l'armée de terre.*

Art. 1er. — Dans la supputation des bénéfices attachés aux campagnes par l'article 7 de la loi du 11 avril 1831, on comptera pour une année entière la campagne dans laquelle le militaire aura été blessé et mis hors de service.

En tout autre cas, la campagne sera comptée pour sa durée effective en considérant toutefois comme acquis en entier le mois pendant lequel la campagne aura pris fin.

S'il arrive que deux périodes de campagnes chevauchent l'une sur l'autre, la partie commune ne sera attribuée qu'à l'une des campagnes et, au cas où elles seraient de nature différente, à celle qui ouvre les droits les plus élevés.

Art. 2. — Pour les campagnes antérieures à la présente loi, la bonification sera supputée selon les règles alors en vigueur.

Partie supplémentaire.

17 mars. — *Tirs à la mer des bataillons d'artillerie à pied côtiers et exercice d'ensemble de l'artillerie à pied en 1904.*

DÉSIGNATION DES CORPS.	LIEUX ET DATES DES TIRS.
1er bataillon (batteries du 1er corps d'armée)	Boulogne, du 28 juin au 6 juillet. Calais, du 8 au 26 juin. Dunkerque, du 30 mai au 4 juin. du 18 au 21 juillet.
1er bataillon (batteries du Havre)	Le Havre, du 1er au 16 août.
15e bataillon	Saint-Servan, du 8 au 12 août. Cherbourg, du 16 juin au 30 juillet. La Hougue, du 4 au 6 août. Ile Brélat, 17 et 18 août.
18e bataillon	Quélern, du 16 au 30 mai. Lorient, du 20 au 23 avril. Belle-Ile, du 2 au 14 mai. Saint-Nazaire, 15 et 16 juin.
10e bataillon	Marseille, du 13 mai au 10 juin. Port-Vendres, du 2 au 7 mai.
13e bataillon (batteries de Nice)	Toulon, du 9 juillet au 1er août.
13e bataillon (batteries de Corse)	Ajaccio, du 16 mai au 5 juin.
17e bataillon	Toulon, du 25 avril au 14 mai.
14e bataillon	La Rochelle et îles voisines. Embouchures de la Gironde et de la Charente, du 4 au 30 juillet.
11e bataillon	Alger, du 9 au 25 juin. Oran, du 9 au 26 mai. Philippeville, du 25 avril au 14 mai.
3e bataillon	Bizerte, du 25 mai au 6 juillet.
Exercice d'ensemble de l'artillerie à pied	Il sera exécuté vraisemblablement un exercice d'ensemble de l'artillerie à pied, sans tirs réels. La date en sera fixée ultérieurement.

28 mars. — *Circulaire relative à la suppression du dolman pour les sous-officiers, brigadiers et soldats de l'artillerie et du train des équipages.*

Le dolman est supprimé pour les sous-officiers, brigadiers et soldats des troupes de l'artillerie et du train des équipages.

. . . . . .

Ces hommes porteront la veste à la place du dolman (veste n° 2 actuelle pour les brigadiers et soldats); le dolman sera maintenu pour les officiers ; les adjudants porteront la vareuse.

Les dolmans confectionnés ou en cours de confection seront distribués de manière à maintenir l'unité de tenue par corps. Les sous-officiers autres que les adjudants cesseront de porter le dolman en même temps que les brigadiers et soldats.

Les généraux commandant les corps d'armée prescriront toutes mesures utiles à ce sujet en faisant notamment effectuer des versements de dolmans d'un corps à un autre. . . . . .

. . . . . .

Une vareuse de tenue de ville sera mise en essai pour les sous-officiers rengagés. En attendant, ces sous-officiers continueront à porter le dolman en tenue de ville.

Les adjudants et les sous-officiers rengagés auront toute latitude pour utiliser les dolmans dont ils seront détenteurs lorsque les sous-officiers, brigadiers et soldats de leurs corps cesseront de porter cet effet.

1er avril. — *Etat nominatif par arme, par grade et par ancienneté dans le grade, des officiers qui ont satisfait, en 1904, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre.*

. . . . . .

ARTILLERIE

Capitaines. — MM. *Desprès*, — *Maure*, — *Pujo*, — *Linard*.

Lieutenants. — MM. *De Grailly*, — *Thouzellier*, — *Jordan*, — *Du Campe de Rosamel*.

. . . . . .

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 avril au 10 mai 1904).

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS.

II. — MM. *Theven de Guéléran*, direct. à Briançon (2).
De Blanquet de Rouville, direct. adj. à Brest (33).
Jaricot, direct. à Grenoble (64).
Chateau, 1er rég. (65).
Dieudonné, 31e rég. (68).
Clément, direct. adj. à Grenoble (85).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Nouton*, direct. au Havre (11).
Le Joindre, dir. de Bastia [p. o.] (14).
Billette de Villeroche, 28e rég., com. l'art. de la 21e div. (17).
Plantey, 20e rég., com. l'art. de la 18e div. d'inf. (31).
Labouche, direct. de l'at. de Tarbes (42).
Lemaître, direct. de l'Éc. d'art. du 3e corps (77).
Paul, 16e rég., com. l'art. de la 25e div. (78).
Veyrines, direct. de la man. de Châtellerault (82).
Brignon, direct. de l'at. de Puteaux (102).

III. — Décédé (9 avril) : M. *Brongn'art* [F. P.] (10).
Rayé des cadres (16 avril) : M. *Hartmann* [G. L.] (48).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Barbier*, 11e rég. (35).
Valette, direct. de l'Éc. d'art. du 12e corps (61).
Meillet, com. l'art. de l'arr. du Mont Valérien (114).
Vassal, direct. de l'Éc. d'art. du 1er corps (152).
Aubrat, memb. de la comm. d'exp. de l'Éc. norm. de tir du camp de Châlons (240).
Belloc, 34e rég. (340).
Favret, 11e rég. (424).
Ratyé, 2e rég. (452).

III. — Rayés des cadres (20 avril) : MM. *Regnié* [A. E.] (55). — *De Reviers de Mauny* (n.-act.). — (29 avril) : M. *Briard* [S. V.] (7).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *de Nonancourt*, É-M part., même emploi (17).
De Morainville, 8e du 2e rég. (93).

MM. *Garin*, 6e du 2e rég. (131).
Lenclut, É-M part., insp. perm. des fabrications de l'art. (189).
Baudier, H. cad., off. d'ord. du gén. Jourdy, memb. du comité techn. de l'art. (193).
Drappier, memb. de la comm. de récept. des poudres de guerre à Versailles (198).
Davril, f. fonct. de maj. du 34e rég. (251).
Huet de Paisy, É-M part., même emploi (276).
Bévierre, É-M part., même emploi (282).
Denis, 5e du 1er bat., memb. de la comm. d'exp. de Calais (300).
Lucot, 8e du 15e rég., memb. de la comm. d'exp. de Calais (313).
Lepoivre, 1re du 15e bat., même emploi (352).
Legrand, 10e du 2e rég. (387).
Jeanne Julien, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 10e corps (430).
Devé, É-M part., même emploi (431).
Ducrocq, H. cad., off. d'ord. du gén. chef d'É-M gén. de l'armée (493).
Fénal, 12e du 30e rég. (511).
Coche, 10e du 38e rég., at. de Lyon (522).
Jollois, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 18e corps (546).
Aubry, 2e du 26e rég. (602).
Daupeyroux, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. du 2e corps (764).
Jacquot, 3e du 22e rég., off. d'ord. du gén. Villien, inspect. perm. des fabr. de l'art. (769).
Aldebert, 2e du 30e rég., attaché mil. de la légation de la R. F. en Bulgarie (854).

III. — Décédé (7 mai) : M. *Pioche* [L. A.] (266).
Rayé des cadres (15 avril) : M. *Decugis* [C. M.] (169).

Capitaines en 2e.

II. — MM. *Lafay*, 3e du 15e bat. (120).
Leblond, 5e du 31e rég. (179).
Leclerc, 4e du 35e rég. (205).
Drouël, 5e du 18e bat. [Quiberon] (230).
De Chillaz, 6e du 6e rég. (265).
Desfontaines, 2e du 15e bat. (276).
Charbonnier, 3e du 4e rég. (281).
Bons, 2e du 11e rég. (300).

MM. *Grésillon*, 5e du 10e rég., dir. de Cherbourg (331).
Barret, É-M part., dir. de Versailles [prov.] (419).
Priquet, 5e du 33e rég. (470).
Saramito, 7e du 2e rég., même emploi (513).
Chenus, off. d'hab. du 20e rég. (573).
Archambeaud, H. cad., É-M de l'armée, serv. géog. (633).
Nodé-Langlois, instruct. d'équit. du 32e rég. (750).
Dubois, É-M part., dir. de Constantine (788 *bis*).
Fabre, 5e du 13e bat., dir. de Nice (847).

III. — Décédé (20 avril) : M. *Véry* [C.] (n.-act.).
En congé de longue durée (1er avril) : M. *Cannevz* [A. A. L. M.], 1re du 7e rég. (656). — (13 avril) : M. *Chevrier* [L. M.], 9e du 16e rég. [p. o.] (123). — (28 avril) : M. *de Bonnechose* [G. C. E.], 14e du 5e rég. [p. o.] (278).
Reste en congé de longue durée : M. *Lechartier*, 6e du 34e rég. (19).

Lieutenants en 1er.

II. — MM. *Gellié*, f. fonct. d'instruct. d'équit. du 21e rég. (19).
Reneaud, f. fonct. de trés. du 11e rég. (57).
Massenet, H. cad., en mission en Macédoine (58).
Enchéry, H. cad., en mission en Macédoine (124).

III. — En congé de longue durée (10 mai) : M. *Troadec* [A. M. F.], 2e du 7e rég. (129).

Lieutenants en 2e.

III. — Décédé (15 avril) : M. *Garchey* [J. B.] (476).
En congé de longue durée (1er mai) : M. *Mertz* [F.], 6e du 6e rég [p. o.] (52).

RÉSERVE

Lieutenants-Colonels.

III. — Rayés des cadres (20 avril) : MM. *Rostain* [A.] (3). — *Le Pontois* [L. F. A.] (4).

Chef d'escadron.

III. — Démissionnaire (20 avril) : M. *Scheider* [A. M.] (12).

Capitaine en 1er.

III. — Rayé des cadres (20 avril) : M. *Bohrer* [V. J.] (25).

Lieutenants en 1er.

II. — MM. *Waddington*, 11e rég. (71). — *Brille*, 12e rég. (201). — *de Chérade de Montbron*, É-M. de l'art. du 12e corps (224).

Lieutenants en 2e. — I. Réintégré dans son grade (20 avril) :
M. *Buquet*, 20e rég. (rang du 3 avril 1900, prend le no 266 *bis*).

II. — M. *Sépulchre*, É-M de l'art. du 2e corps (481).

III. — Rayé des cadres (20 avril) : M. *Guentot* [P. F. J.] (92).

Passés dans la territoriale (30 avril) : MM. *Guibert* [L. M.] (9). — *Neyme* [M. F. A.] (271). — *Commergnat* [O. A.] (536).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Liévin*, 15e rég. (448). — *Fouché*, 18e bat. (454). — *Posth*, à la disp. du gén. com. la div. d'occup. de Tunisie (562). — *Gerbenne*, 13e rég. (907). — *Muzard Bubertrey Dubertret*, 39e rég. (1002). — *Brunel*, à la disp. du gén. com. le 19e corps (1163). — *Evrard*, H. cad. (1458). — *Bodin*, É-M de l'art. du 9e corps (1554). — *Dormoy*, H. cad. (1566). — *Gazeau*, H. cad. (1735). — *Guilmoto*, 13e rég. (1955).

III. — Démissionnaires (20 avril) : MM. *Kreichgauer* [M. V. H.] (317). — *Desaux* [C. E.] (544). — *Brun* [P. J. M. M.] (H. cad.).

Passés dans la territoriale (30 avril) : MM. *Lefebvre* [J. L. M.] (84). — *Gérard* [L. H. E. A.] (91).

ARMÉE TERRITORIALE

LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (30 avril) :

MM. *Guibert*, gr. du 35e rég. — *Neyme*, gr. du 15e rég. — *Commergnat*, dépôt de mat. d'art. de Bourges.

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (30 avril) :

MM. *Lefebvre*, gr. du 18e bat. — *Gérard*, dépôt de mat. d'art. de La Fère.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION DE 2e CLASSE.

III. — Décédé (21 avril) : M. *Charon* [C.] (214).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTROLEURS D'ARMES.

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES DE 2e CLASSE.

III. — Mis en non-activité pour infirmités temporaires (14 avril) : M. *Chaussabel* [J. J.] (31).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE

CHEF ARMURIER DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (17 avril) : M. *Millorit* [J. A. M.] (4).

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

26 mars 1904. — Modification au règlement sur la remonte des officiers (n° 14, p. 402). [*Voir plus loin.*]

30 mars. — Prélèvements temporaires sur le matériel du service de l'habillement dans les corps (14-413).

30 mars. — Tenue de ville des sous-officiers rengagés pour un an (14-413).

31 mars. — Organisation dans les casernes de locaux pour les malades à la chambre et les convalescents (14-414).

8 avril. — Les militaires de tous grades peuvent faire partie de l' « Association amicale des Lorrains d'Algérie » (14-416).

23 mars. — Nouvelle rédaction de la notice 36 annexée au règlement sur le service de santé (15-429).

7 avril. — Réorganisation des établissements d'artillerie de Valence (15-449).

13 avril. — Payement des frais de route aux militaires qui ont quitté leur corps (15-450).

13 avril. — Modifications au règlement des lits militaires (15-451).

13 avril. — Modifications à l'instruction sur l'ameublement des sous-officiers (15-457).

9 avril. — Grades des ingénieurs auxiliaires et conducteurs des ponts et chaussées dans l'armée territoriale (16-459).

12 avril. — Propositions pour la Légion d'honneur et la Médaille militaire [*Expéditions lointaines*] (16-461).

12 avril. — Les officiers peuvent faire partie de la Société de géographie et d'archéologie d'Oran (16-463).

16 avril. — Modifications à l'instruction sur l'établissement des tableaux d'avancement et de concours [*Médaille militaire*] (16-463).

16 avril. — Établissement des certificats d'origine de blessures ou de maladie pour les militaires isolés (16-464).

18 avril. — Destruction des rongeurs dans les casernements par l'emploi du virus de l'Institut Pasteur (16-465).

22 avril. — Création d'une compagnie saharienne « de la Saoura » (16-467).

22 avril. — Unification des mesures de longueur dans le service de l'artillerie (16-479).

23 avril. — Remonte des officiers des troupes coloniales rattachées au ministère de la guerre (16-479).

23 avril. — Relevé trimestriel des cartouches 1886-M. délivrées aux sociétés de tir (16-485).

5 avril. — Modifications aux tables de construction des étrivières de cavalerie (17-489).

6 avril. — Application, dans l'armée, de la loi sur la protection de la santé publique (17-491).

21 avril. — Concession de la médaille coloniale aux militaires qui ont servi, en 1903, dans le Haut-Dahomey, la Haute-Guinée, la Côte d'Ivoire, le pays Trarza et les trois territoires militaires de l'Afrique occidentale française (17-495).

21 avril. — Bénéfice de la campagne de guerre aux militaires qui ont séjourné, en 1903, dans le Haut-Dahomey, la Haute-Guinée, la Côte d'Ivoire, le pays Trarza et les trois territoires militaires de l'Afrique occidentale française (17-496).

22 avril. — Nouveau type de tente-baraque (17-497).

27 avril. — Ordonnance de non-lieu rendue dans une affaire de faux et basée sur le remboursement par l'inculpé (17-502).

28 avril. — Remise aux établissements de l'artillerie des procès-verbaux d'épreuve de leurs appareils à vapeur (17-504).

11 juillet 1903. — Modification de la loi sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs industriels (18-507).

17 mars 1904. — Instruction sur les boucheries militaires (18-509).

17 mars. — Indemnité journalière exceptionnelle aux militaires escortant des convois (18-509).

27 mars. — Établissements où la sanction de la loi concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs est confiée aux agents désignés par le ministre de la guerre (18-510).

23 avril. — Fonctionnement de la masse générale d'entretien et de transport des compagnies sahariennes (18-546).

26 avril. — Pièces à l'appui de la feuille de journées spéciale pour le chauffage et l'éclairage (18-552).

2 mai. — Complément à la circulaire sur l'intervention de la troupe en cas de sinistre (18-553).

2 mai. — Circulaire concernant les punitions disciplinaires [*Militaires ayant changé de situation*] (18-554).

2 mai. — Payement de la contribution foncière des immeubles de l'État occupés par les cercles militaires (18-555).

2 mai. — Le corps du contrôle de l'armée sera chargé de l'inspection, au point de vue des lois réglementant le travail, des établissements énumérés par le décret du 27 mars 1904 (18-555).

2 mai. — Modifications à la contexture de la feuille de journées [*Troupe*] (18-558).

2 mai. — Renvoi, par anticipation, des étrangers et des Français servant au titre étranger dans les régiments étrangers (18-561).

3 mai. — Justification des indemnités des membres des conseils de revision (18-561).

4 mai. — Les militaires peuvent faire partie de l' « Assistance mutuelle tunisienne » (18-564).

5 mai. — Abrogation de la circulaire du 15 juillet 1891 et du paragraphe 9 de la circulaire du 15 mai 1897 [*Dispensés des articles 21, 22, 23*] (18-565).

6 mai. — Les officiers peuvent faire partie de la « Société mycologique de France » (18-576).

2 mai. — Les militaires des régiments étrangers peuvent se rengager pour un à cinq ans (19-587).

5 mai. — Extension aux magasins d'habillement des corps de la substitution du pétrole à l'huile végétale (19-588).

6 mai. — Achat du papier pour cibles par les corps (19-588).

9 mai. — Conditions à remplir pour l'admission à l'emploi d'ouvrier immatriculé des manufactures d'armes et de la fonderie de Bourges des gradés ayant plus de cinq ans de service (19-590).

Partie supplémentaire.

23 avril 1904. — Participation des officiers supérieurs d'artillerie aux manœuvres d'automne (17-391).

9 avril. — Passage dans la première moitié de la liste de lieutenants d'artillerie [*Nos 43 à 93 inclus*] (17-391).

25 avril. — Admission à l'emploi d'aide-vétérinaire stagiaire à l'École de cavalerie (18-395).

25 avril. — Les différends relatifs à la fourniture des fourrages verts sont soumis aux commissions prévues par les règlements sur le service intérieur (18-401).

25 avril. — Officiers du corps de santé et officiers d'administration

du service de santé qui ont produit les meilleurs travaux scientifiques en 1903 (18-402).

30 avril. — Médailles d'honneur, lettres de félicitations et témoignages de satisfaction à l'occasion d'épidémies (18-403).

9 mai. — Tous les officiers peuvent prendre part aux travaux du congrès colonial français (18-406).

19 janvier et 31 juillet 1903, 26 janvier, 1er février et 25 mars 1904. — Décorations coloniales (19-407).

1er mai 1904. — Récompenses accordées à la suite du cours clos le 1er mai 1904 à l'École de gymnastique (19-409).

7 mai. — Emploi des chevaux amenés par des réservistes pour l'attelage des équipages pendant les manœuvres de 1904 (19-410).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

26 mars. — *Modification au règlement sur la remonte des officiers et assimilés de tous grades et de toutes armes.*

Art. 1er. — L'état annexé au décret du 4 juin 1903 et fixant le nombre de chevaux auquel ont droit les officiers de tous grades, est modifié ainsi qu'il suit :

N'ont droit qu'à un seul cheval en temps de paix :

. . . . . .

Les chefs d'escadron d'artillerie qui occupent les emplois ci-après :

Sous-directeurs des ateliers de construction ;

Sous-directeurs des dépôts de matériel d'artillerie ;

Commandants des dépôts annexes de matériel d'artillerie ;

Sous-directeurs des manufactures d'armes ;

Sous-directeurs de l'École de pyrotechnie ;

Sous-directeurs de la poudrerie du Bouchet ;

Sous-directeurs de la fonderie de Bourges ;

Sous-directeurs du service des forges ;

Membres des commissions d'expériences ;

Membres des commissions de réception des poudres de guerre ;

Professeurs à l'École spéciale militaire et à l'École d'application ;

Sous-directeurs d'artillerie en dehors des commandants d'arrondissement ;

Adjoint à l'inspection permanente des fabrications de l'artillerie ;

Adjoints ou détachés à la section technique de l'artillerie ;

Les capitaines d'artillerie employés à l'École d'application de l'artillerie et du génie, et à l'École militaire de l'artillerie et du génie.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 mai au 10 juin 1904).

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS.

II. — MM. *Servière*, É-M part., à la disp. du gén. prés. du Comité techn. de l'art. (23).
Valabrégue, É-M part., chef du cab. du ministre de la guerre (42).
Marais, 11e rég. (52).
Besson, 5e rég. (63).
Nadal, É-M part., direct. à Versailles (87).

III. — Rayé des cadres (27 mai) : M. *Harang* [G. J. F.] (13).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *Bouchon*, É-M part., direct. adj. à Briançon (15).
de Berckheim, É-M part., direct. de l'at. de Vernon (22).
Chatelain, É-M part., direct. à Besançon (40).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Maumet*, 29e rég. [p. o.] (73).
Mouret, É-M part., s.-direct. des forges du Centre (100).
Boullenger, 33e rég. (178).
Besse, É-M part., chef d'É-M de l'art. du 9e corps (313).

III. — Rayés des cadres (1er mai) : M. *Fons* [J. V. J.] (143). — (15 mai) : M. *Favre* [L. F. L.] (63). — (22 mai) : M. *Moral* [A. L. C.] (183). — (25 mai) : M. *Bertet* [V. J.] (151).
Retraités (1er juin) : MM. *Lambicchi* [P. F. E. N.] (295). — *Pottier* [G. R.] (en non-act.). — (8 juin) : M. *Soleille* [J. E. F.] (310).

CAPITAINES EN 1er.

III. — Rayés des cadres (1er mai) : M. *Descours* [C. L.] (109). — (28 mai) : M. *Rosenstiehl* [G. E.] (75).
Retraités (1er juin) : M. *Camus* [N. E.] (250). — (4 juin) : M. *Grandjon* [J. V.] (158).

CAPITAINES EN 2e.

II. — M. *Bayard*, 9e du 23e rég., dét. comme off. acheteur à titre temp. au dépôt de remonte de Fontenay-le-Comte (365).

III. — En congé de longue durée (27 mai) : M. *De Cavailhès* [L. S. F. J.], 5e du 36e rég. (204).

Lieutenants en 1er.

II. — MM. *Keller*, 6e du 38e rég. (93).
Lacombe, 10e du 40e rég., même école (106).
Nollet, 1re du 22e rég. (112).
Ehrmann, 16e du 5e rég., même école (119).
Lagrue, 5e du 4e rég. (159).
Richomme, 3e du 13e rég. (407).
Guyon, 5e du 5e rég. (426).
Rouchette, 13e du 20e rég. (505).
Crémelle, 9e du 13e rég. (522).
Abrial, 3e du 28e rég. (526).
Setze, 1re du 38e rég. (542).

III. — En congé de longue durée (18 mai) : M. *Lacombe* [J. M. F.], 9e du 38e rég. (106).

Lieutenants en 2e.

II. — MM. *Durrieu*, 9e du 12e rég. (32).
Albigès, 15e du 20e rég. (43).
Dhé, 5e du 25e rég., même emploi (47).
Gautrot, 14e du 5e rég. (66).
Charleux, 1re du 5e rég. (119).
Des Plas, 19e du 2e rég. (122).
Schaller, 11e du 13e rég., même emploi (163).
Bourille, 2e du 22e rég., même emploi (165).
Bertin, 14e du 20e rég. (201).
D'Ainval, 7e du 31e rég. (276).
Lambert, 3e du 2e rég. (282).
Fournier, 10e du 12e rég. (305).
Cordebar, 1re du 25e rég. (313).
Bordeaux, 12e du 2e rég. (324).
Périer, 11e du 33e rég. (332).
Gabolde, 10e du 34e rég., même école (335).
Priou, 16e du 2e rég. (348).
Doumenc, 5e du 2e rég. (543).
Reymond, 6e du 6e rég. (550).
Loiseau, 4e du 31e rég. (559).
Janneau, 3e du 14e rég. (678).
Lambert, 8e du 24e rég. (687).
Deniaud, 3e du 35e rég. (787).

III. — En congé de longue durée (1er mai) : M. *Rivière* [E. M. M.], 2e du 28e rég. (213).

LIEUTENANTS EN CONGÉ DE LONGUE DURÉE.

II. — MM. *Le Jamtel*, 8e du 10e rég., même position (11).
Le Boat de Château-Thierry de Beaumanoir, 12e du 17e rég., même position (13).
Chaleil, 6e du 31e rég., même position (17).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Le Bigot*, 6e du 31e rég. (165).
Villars, 11e du 16e rég. (171).
Pertus, 2e du 31e rég. (185).

RÉSERVE

COLONELS. — I. Nommé (22 mai) :
M. *De Saxcé*, serv. des commandements.
II. — M. *Labiche*, 26e rég. (49).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Nommés (22 mai) :
MM. *Hartmann*, É-M part., gouv. mil. de Paris. — *Candèze*, É-M part., gouv. mil. de Paris.
II. — M. *Deville*, É-M part., dir. de Verdun (28).
III. — Rayé des cadres (7 juin) : M. *Zimmermann* [E. A.] (11).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (22 mai) :
MM. *De Reviers de Mauny*, serv. d'É-M. — *Bretenet*, 5e rég. — *Pincemaille*, 18e rég. — *Briard*, 29e rég. — *Faure*, É-M part., dir. de La Rochelle, É-M de l'art. de la place de Rochefort. — *Regnié*, 35e rég. — *Favre*, 28e rég.
II. — MM. *Écosse*, É-M part., dir. de Belfort (25). — *Didier*, É-M part., dir. de Toulon (53).
III. — Rayé des cadres (19 mai) : M. *De Labouret* [D. C. M.] (31).

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommé (22 mai) :
M. *Decugis*, É-M part., at. de Rennes.
II. — MM. *Limousis*, 9e rég. (54). — *Mondot*, 5e bat. (73). — *Bernard*, 13e rég. (85).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Moisson*, É-M part., dép. de mat. de Clermont-Ferrand (53). — *Moulon*, 29e rég. (95).
III. — Rayé des cadres (28 mai) : M. *Grassin-Delyle* [C. P. E.] (II. cad.).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Nommé (22 mai) :
M. *Sablon du Corail*, 16e rég.
II. — M. *Monflier*, É-M part., art. du 4e corps (185).
III. — Démissionnaires (19 mai) : M. *Pradel* [H.] (65). — (28 mai) : M. *de la Fontaine de Follin* [M. C. M. H.] (101).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promu *Capitaine en 2e* (22 mai) :
M. *Bloch*, 8e rég. (302).

Nommés (22 mai) :
MM. *Umdenstock*, 30e rég. — *Monteilhet*, 32e rég. — *Péricaud de Gravillon*, 1er rég.

II. — MM. *Marchegay*, 15e du 5e rég. [Belfort] (65). — *Barrère*, serv. d'É-M (90). — *Houssay*, É-M part., art. du 11e corps (246).

III. — Démissionnaires (19 mai) : MM. *Fleury* [C. L. A.] (353). — *Loizillon* [J. G. A.] (H. cad.).

Rayé des cadres (28 mai) : M. *Debiève* [N. E. Z.] (466).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommés (22 mai) :
MM. *Lefèvre*, à la disp. du gén. comm. le 19e corps d'armée. — *Lavergne*, 6e rég. — *Loup*, 3e rég. — *Besnier*, 1er bat. — *Benoit*, 25e rég.

II. — MM. *Lebe-Gigun*, H. cad. (69). — *Cornette de Venancourt*, 13e rég., batt. de Tunisie (109). — *Altmayer*, 12e rég. (194). — *Mariage*, 18e bat. (426). — *De Baritault*, 38e rég. (623). — *Petit*, É-M part., É-M de l'art. du 8e corps d'armée (685). — *Turquais*, 1er bat., batt. de Dunkerque (742). — *Rennotte*, 1er bat. [Le Havre] (1207). — *Mermont*, H. cad. (1427). — *Bazire*, 33e rég. (1446). — *Dusuzeau*, 28e rég. (1541). — *Ney d'Elchingen*, 17e rég. (1851). — *Sartiaux*, serv. d'É-M (H. cad.).

III. — Démissionnaires (19 mai) : MM. *Belet* [E.] (H. cad.). — *Cucherousset* [L. J. A.] (H. cad.).

Rayés des cadres (19 mai) : M. *Lepeu* [G. M. P.] (H. cad.). — (28 mai) : MM. *Schmitt* [V. E.] (745). — *Hedde* [H. M. J.] (H. cad.).

Passés dans l'artillerie coloniale (5 mai) : M. *Courtaux* [H. J.] (1463). — (10 mai) : M. *Mounier* [J. H. E.] (1712).

ARMÉE TERRITORIALE

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Rayé des cadres (6 mai) : M. *Delsol* [J.] (12).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Karlskind*, É-M part., dir. d'Épinal (33). — *Arrachart*, gr. du 4e rég. (44). — *Huin*, É-M part., dir. de Versailles (56). — *Florence*, gr. du 14e rég. (68). — *Audebrand*, gr. du 2e rég. (87). — *Canal*, gr. du 36e rég. (125).

III. — Rayé des cadres (19 mai) : M. *Pertus* [J. P.] (26).

CAPITAINES. — I. Promu *Chef d'escadron* (22 mai) : M. *Lantenois*, même emploi (248).

II. — M. *Schmitt*, serv. spéc. du territ. de la 2e région (15).

III. — Démissionnaires (19 mai) : MM. *Gilbaud* [J. C. H.] (239). — *Isnel* [C. P. J. A.] (305).

LIEUTENANTS.

II. — MM. *Garnier*, serv. spéc. du territ. du gouv. mil. de Paris (708). — *Burelle*, serv. spéc. du territ. (810). — *Systermans*, H. cad. (891). — *Martin*, H. cad. (931). — *Grossard*, serv. spéc. du territ. (1013). — *Seiler*, gouv. mil. de Paris (1020). — *Pageot*, gr. du 32e rég. (1083). — *Vignier*, gr. du 29e rég. (1129). — *Pouyat*, gr. du 34e rég. (1249).

III. — Démissionnaires (6 mai) : MM. *Benoît* [L. E.] (12). — *Cavelier* [L. E.] (159). — *Le Pomellec* [G. J.] (207). — *Loguens* [D. P. M. A.] (360). — *Langlois* [R. J. L. H.] (677). — (19 mai) : M. *Balland* [G. H.] (676). — (28 mai) : MM. *Naquin* [J.] (755). — *Scherrer* [P.] (1352).

Rayés des cadres (6 mai) : MM. *Gérard* [L. F.] (101). — *Barrère* [C. P. B.] (112).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Nommés (22 mai) : MM. *Kittler*, gr. du 1er rég. — *Garde*, gr. du 16e rég. — *Eury*, gr. du 32e rég. — *Debellemanière*, gr. du 32e rég. — *Blanc*, gr. du 4e rég.

II. — MM. *Rose*, H. cad. (50). — *Levassor*, H. cad. (92). — *Leleu*, H. cad. (395). — *Berthon*, gr. du 16e bat. (523). — *Lesluye*, H. cad. (601).

III. — Démissionnaires (6 mai) : MM. *Rieu* [J. P.] (19). — *Hellot* [E.] (206). — *Lesterpt de Beauvais* [M. P.] (284). — (19 mai) : M. *Renault* [V. E. C.] (270). — (28 mai) : M. *Levreau* [G. J. M.] (46).

Rayés des cadres (6 mai) : MM. *Isabel* [L. C.] (501). — *Ferran* [H.] (593). — *Martin* [F. L.] (638).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

OFFICIERS D'ADMINISTRATION DE 1re CLASSE.

II. — M. *Bader*, dép. du mat. de Toulouse, chef du serv. de la compt. mat. (36).

III. — Décédé (10 juin) : M. *Payot* [A.] (102).

OFFICIER D'ADMINISTRATION DE 2e CLASSE.

II. — M. *Bertrand*, dir. de Toul (83).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION DE 3e CLASSE. — I. Promu *Officier d'administration de 2e classe* (5 mai) :

M. *Léger*, dir. de La Rochelle [Bordeaux] (4).

II. — M. *Saucier*, dir. de Toulon (20).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTROLEURS D'ARMES

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (1er juin) : M. *Ganltier* [L.] (25).

OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (15 mai) : M. *Demeure* [B.] (18).

EMPLOYÉS

ARMÉE ACTIVE

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — M. *Kintz*, dir. de Toulon (82).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — I. Promu *Ouvrier d'état de 1re classe* (27 avril) :

M. *Quéant*, même emploi (21).

Nommés (27 avril) : M. *Ferré*, École d'art. du 11e corps. — (7 juin) : M. *Dobignies*, dir. d'Oran.

II. — M. *Dusaux*, dir. de Bastia [Ajaccio] (47).

III. — Retraité (21 avril) : M. *Rulquin* [L. A.] (90).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

II. — MM. *Chenot*, dir. de Verdun [fort de Douaumont] (28). — *Duchosal*, dir. de Vincennes (155).

III. — Retraité (8 mai) : M. *Rostrenn* [J.] (129). — (17 mai) : M. *Dubernat* [G. M.] (72). — (26 mai) : M. *Riffaut* [F. C.] (6).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (17 mai) :

M. *Antoine*, même emploi (16). — (7 juin) : MM. *Veuriot*, même emploi (17). — *Sébille*, même emploi (18).

Nommés (27 avril) : M. *Moizeau*, dir. de Brest. — (17 mai) : MM. *Navillot*, dir. de Grenoble. — *Samson*, dir. de Toulon. — (7 juin) : MM. *Baudot*, dir. de Perpignan. — *Miserolle*, dir. de Constantine.

II. — MM. *Le Goff*, dir. de Bastia (1). — *Beurtheret*, dir. de Belfort (81). — *Maurel*, dir. d'Épinal (111).

III. — Retraité (15 mai) : M. *Morize* [J. M. A.] (78).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.

II. — M. *Vincent*, 16e rég. d'inf. (218).

III. — Retraité (17 mai) : M. *Dannesbüchler* [F. J.] (51).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (27 avril) :

MM. *Sprenger*, même emploi (9). — *Fischer*, 152e rég. d'inf. (10). — *Barreau*, même rég. (11). — (7 juin) : M. *Tereygeol*, même rég. (12).

Nommés (27 avril) :

MM. *Gonon*, 1er bat. de chass. à pied. — *Bast*, H. cad., 2e rég. étr., 3e bat. au Tonkin. — *Soulieux*, 3e bat. inf. lég. d'Afrique. — (7 juin) : M. *Mignat*, H. cad., bat. du 1er rég. étr. à Madagascar.

II. — MM. *Reiss*, 122e rég. d'inf. (21). — *Schreiber*, 1er rég. de huss. (104). — *Moirand*, 33e rég. d'art. (105). — *Barriot*, 116e rég. d'inf. (106).

ARMÉE TERRITORIALE

OFFICIER D'ADMINISTRATION PRINCIPAL.

III. — Rayé des cadres (6 mai) : M. *Martin* [N. A.].

OFFICIERS D'ADMINISTRATION DE 1re CLASSE.

III. — Rayés des cadres (6 mai) : MM. *Duc* [J. P.]. — *Labaille-Perarnaud* [J. B.]. — *Lagrange* [A.]. — *Lalaude* [F.]. — *Laustriat* [L. J.]. — *Maurer* [C. A.]. — *Rôle* [F. A.].

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 31 mai 1904.)

OFFICIER

CHEVALIER.

M. *Nodé-Langlois*, capitaine en 2e.

III. TABLEAUX D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES

POUR 1904

RÉSERVE

LIEUTENANTS proposés pour le grade de CAPITAINE :

MM. *Berr*, 9e bat. — *Bertaud*, 36e rég. — *Billiard*, 11e bat. — *Chancel*, 3e rég. — *Dumolin*, 13e rég. (1re div. de cavalerie). — *Hinstin*, 5e rég. — *Hoffbauer*, 15e bat. — *Levy*, 12e rég. — *Leygue*, 23e rég. — *Marchandise*, 32e rég. — *Piketty*, 12e rég. — *Rousseau*, 13e rég. — *Thierry*, 13e bat.

SOUS-LIEUTENANTS proposés pour le grade de LIEUTENANT :

MM. *Almayrac*, 23e rég. — *Antzenberger*, passé dans l'armée territoriale. — *Baboin*, 6e rég. — *Barbé*, 1er rég. — *Barret*, 11e bat. — *Batut*, 3e rég. — *Baubion*, 31e rég. — *Baude*, 4e bat. — *Beauvais*, 14e rég. — *Beauval*, 35e rég. — *Belorgey*, 1er rég. — *Bernheim*, passé dans l'armée territoriale. — *Berseille*, passé dans l'armée territoriale. — *Bezaudun*, 14e rég. — *Boissaye*, 17e bat. — *Boivin*, 16e bat. — *Bonnetain*, serv. des ch. de fer et des étapes. — *Boo*, passé dans l'armée territoriale. — *Bosquillon de Jenlis*, 27e rég. — *Bourdillon*, 19e rég. — *Bouteron*, 32e rég. — *Brachet*, dir. de Toulon. — *Bret*, dir. de Toul. — *Brissard*, 10e rég. — *Brugnot*, 1er rég. — *Bruneton*, 6e rég. — *Cagear*, 6e rég. (6e div. de cavalerie). — *Caillaud*, 20e rég. — *Carmoy (de)*, 2e rég. — *Carra*, 13e bat. (batt. de Corse). — *Cautin*, 12e rég., gr. d'Alger). — *Chabert*, 2e rég. — *Champin* [C. M. H.], 2e rég. — *Champin* [E. H. P. A.], 12e bat. — *Charmet*, passé dans l'armée territoriale. — *Chaufour*, dir. de Brest. — *Chauré*, 14e rég. — *Chevalet*, 2e bat. (batt. de la 20e rég.) — *Cody*, 26e rég. — *Collot*, 4e rég. — *Cornillot-Clément*, dir. d'Épinal. — *Coulbeuf*, 12e bat. — *Courtin*, 9e bat. — *Courtois*, passé dans l'armée territoriale. — *Cousin*, 27e rég. — *Crépin*, 29e rég. — *Crouzet*, passé dans l'armée territoriale. — *Dangereux*, 23e rég. — *Dartigues*, 18e rég. — *Daubron*, 33e rég. — *Debray*, 4e bat.

— *Delavallade*, passé dans l'armée territoriale. — *Delbosc d'Auzon*, 13e bat. — *Denis*, 10e rég. — *Destrez*, 29e rég. — *Domange*, dir. de Verdun. — *Douchy*, 27e rég. — *Dubrule*, passé dans l'armée territoriale. — *Dusuzeau*, 1er rég. — *Eclancher*, 29e rég. — *Establie*, 15e bat. — *Fatus*, 7e rég. — *Faure*, 1er rég. — *Feret*, 9e bat. — *Flambert*, 15e rég. —*Forestier*, passé dans l'armée territoriale. — *Fraissinet*, 38e rég. — *Fries*, 40e rég. — *Galès*, 1er rég. — *Gasquet*, 9e bat. — *Gény*, passé dans l'armée territoriale. — *Gérard*, [A. L. A.], dir. de Versailles. — *Gérard* [M. G.], 5e bat. — *Gin*, dir. de Vincennes. — *Girod*, 4e rég. — *Godard*, 2e rég. — *Godey*, 26e rég. — *Gosse*, 9e rég. — *Gris*, 16e rég. — *Gros*, 36e rég. — *Guerquin*, 3e rég. — *Guicherd*, 6e bat. — *Guy*, 5e rég. — *Hallier*, 1er bat. (1er rég.). — *Henry*, 9e bat. — *Henry-Lepaute*, 17e rég. — *Humbert*, 25e rég. — *Jahan*, 7e bat. — *Japy*, 4e rég. — *Jaquemet*, 3e comp. d'ouv. — *Jourdain*, É-M de l'art. du 2e corps. — *Jourde*, 18e bat. — *Journez*, 27e rég. — *Jovignot*, 16e rég. — *Laederich*, 7e rég. — *Laedlein*, 33e rég. — *Lardin*, passé dans l'armée territoriale. — *Lassalle*, 14e bat. — *Latil*, 10e bat. — *Lefèvre*, dir. de Brest. — *Lefrère*, 5e rég. — *Lepeu*, 21e rég. — *Lespinats*, 3e bat. — *Limon*, 10e rég. — *Lucius*, 2e rég. — *Lumiot*, 8e rég. — *Marie*, 10e rég. — *Maurice*, 19e rég. — *Messager*, 15e rég. — *Meurdra*, serv. d'É-M. — *Mial*, 10e bat. — *Mignot*, 30e rég. — *Mignot-Mahon*, 10e comp. d'ouv. — *Millius*, 12e rég. — *Mohin*, 31e rég. — *Montenot*, 14e rég. — *Mouchot*, 7e bat. — *Nauton-Fourteu*, passé dans l'armée territoriale. — *Neltner*, 4e bat. — *De Nervo*, 32e rég. — *Nettre*, 28e rég. — *Ollivier*, 31e rég. — *Panier*, 7e rég. — *Pénigaud*, 13e rég. (gr. de Constantine). — *Petit*, 2e rég. — *Peugeot* [L. C. E.], 5e rég. — *Peugeot* [R.], 5e rég. — *Philopal*, 19e rég. — *Picard*, 12e rég. (gr. d'Alger). — *Picheral*, 9e rég. — *Pichot*, 17e rég. — *Poisson*, 38e rég. — *Ponnier*, 12e rég. — *Potron*, 16e bat. — *Procop*, 21e rég. — *Raffard*, 32e rég. — *Rebut*, passé dans l'armée territoriale. — *Ressiga-Vacchini-Bettetini*, 6e bat. — *Roger*, 38e rég. — *Rolland*, 37e rég. — *Roubaudi*, 17e bat. — *Ruel*, 2e rég. — *Sauvageon*, 27e rég. — *Serra*, 17e rég. — *Seurot*, 24e rég. — *Simon*, 1er rég. — *Subert*, 10e reg. — *This*, 7e rég. — *Tripier*, 13e rég. — *Veillas*, 6e rég. — *Villemur*, 23e rég. — *Wagner*, 11e rég.

ARMÉE TERRITORIALE

Capitaines proposés pour le grade de Chef d'escadron.

MM. *Fontaine*, serv. spéc. du territ. — *Garessus*, gr. du 1er rég. — *Johannet*, gr. du 16e bat. — *Martignon*, gr. du 21e rég. — *Morel*, gr. du 12e bat.

Lieutenants proposés pour le grade de Capitaine.

MM. *Ader*, gr. du 12e rég. — *Balança*, gr. du 2e bat. — *Batsale*, gr. du 24e rég. — *Beaugrand*, É-M part. (forges du Nord). — *Camus*, gr. du 2e rég. — *Capurant*, gr. du 11e bat. — *Chanvin*, gr. du 37e rég. — *Chardonnet*, serv. des ch. de fer et des étapes. — *Chevallier*, gr. du 10e rég. — *Demenge*, É-M part. (forges du Nord). — *Descas*, gr. du 14e bat. — *Forgaut*, gr. du 39e rég. — *Gallice*, gr. du 40e rég. — *Gallin*, gr. du 26e rég. — *Gaudry*, gr. du 1er rég. — *Hellard*, gr. du 22e rég. — *Hilst*, gr. du 27e rég. — *Jouin*, gr. du 38e rég. — *Labussière*, gr. du 12e rég. — *Lambert*, gr. du 2e bat. — *Laumond*, gr. du 21e rég. — *Marix*, gr. du 2e bat. — *Mathieu*, gr. du 16e bat. — *Mignot*, gr. du 21e rég. — *Millot*, gr. du 13e rég. — *Mire*, É-M part. (forges du Midi). — *Moret*, gr. du 7e rég. — *Mourraille*, gr. du 6e rég. — *Narjoux*, gr. du 1er rég. — *Nillus*, gr. du 9e bat. — *Prévost*, É-M part. (dir. de Versailles). — *Raffour*, serv. des ch. de fer et des étapes. — *Soulliard*, gr. du 11e bat. — *Speyer*, gr. du 29e rég. — *Valantin*, gr. du 37e rég. — *Varlet*, gr. du 2e bat.

Sous-Lieutenants proposés pour le grade de Lieutenant.

MM. *Abric de Fenouillet*, gr. du 19e rég. — *Accarias*, gr. du 19e rég. — *Ader*, gr. du 14e rég. — *Adolphe*, gr. du 18e bat. — *Allix*, gr. du 11e rég. — *Almayrac*, gr. du 9e rég. — *Amsler*, gr. du 25e rég. — *Appert*, gr. du 32e rég. — *D'Arnaud*, gr. du 16e bat. — *Aubert*, gr. du 22e rég. — *Avenelle*, gr. du 22e rég. — *Azais*, serv. d'É-M. — *Balguerie*, gr. du 18e rég. — *Barthelmot*, serv. des ch. de fer et des étapes. — *Beaucher*, gr. du 2e bat. — *Bénard*, gr. du 38e rég. — *Benoist*, gr. du 11e rég. — *Bertier*, gr. du 37e rég. — *De Billy*, gr. du 36e rég. — *Birochau*, gr. du 20e rég. — *Bloch*, serv. des ch. de fer et des étapes. — *Boursier de Saint-Chaffray*, gr. du 36e rég. — *Brémard*, gr. du 11e rég. — *Breuillé*, gr. du 33e rég. — *Brouet*, gr. du 4e bat. — *Callet*, gr.

du 17e bat. — *Canat*, gr. du 1er rég. — *Canu*, gr. du 11e rég. — *Cardon*, gr. du 10e rég. — *Carel* [G. T.], gr. du 31e rég. — *Carles*, gr. du 3e rég. — *Cazal*, É-M part. (manufacture de Châtellerault). — *Chanut*, gr. du 9e rég. — *Chevallier*, gr. du 1er bat. — *Chouanard*, gr. du 20e rég. — *Clair*, gr. du 27e rég. — *Colin*, gr. du 27e rég. — *Colson*, gr. du 40e rég. — *Compagnon*, gr. du 6e bat. — *Coquinet*, gr. du 9e rég. — *Couturier*, gr. du 37e rég. — *Cuchet*, gr. du 5e rég. — *Damas*, gr. du 14e bat. — *Darvogne*, gr. du 33e rég. — *Defly-Dieudé*, gr. du 38e rég. — *Denise*, gr. du 10e rég. — *Deshayes*, É-M part. (dir. de Brest). — *Desombre*, gr. du 32e rég. — *Deydon*, gr. du 13e bat. — *Domange*, gr. du 22e rég. — *Douay*, gr. du 19e rég. — *Dreyfus*, gr. du 27e rég. — *Dubois*, gr. du 14e rég. — *Duchanoy*, gr. du 15e rég. — *Dufrêche*, gr. du 23e rég. — *Dupont*, gr. du 2e bat. — *Durand*, gr. du 6e bat. — *Duringe*, gr. du 7e bat. — *Esnault*, gr. du 16e rég. — *Estrabaut*, gr. du 9e rég. — *Fauveau*, É-M part. (dir. de Brest). — *Ferry*, gr. du 16e rég. — *Fessart*, gr. du 22e rég. — *Feuilldtre*, gr. du 28e rég. — *Fontaine*, gr. du 5e rég. — *De Fontenay*, serv. d'É-M. — *Fordoxel*, gr. du 4e bat. — *Fouché*, gr. du 15e bat. — *Fournier*, gr. du 17e rég. — *Gardye de la Chapelle*, gr. du 1er rég. — *Garrigat*, gr. du 21e rég. — *Gillier*, gr. du 36e rég. — *Gleize*, gr. du 9e bat. — *Gloxin*, gr. du 2e rég. — *De Goldschmidt*, gr. du 16e bat. — *Grenet*, gr. du 31e rég. — *Grès*, gr. du 9e rég. — *Grooters*, gr. du 26e rég. — *Grosdemange*, gr. du 9e bat. — *Guillon*, gr. du 37e rég. — *Heff*, gr. du 14e bat. — *Huc*, gr. du 9e rég. — *Humelin*, gr. du 37e rég. — *Iche*, gr. du 22e rég. — *Jacquemet*, gr. du 38e rég. — *Jacquemont*, gr. du 5e rég. — *Jauffret*, gr. du 19e rég. — *Jonville*, gr. du 2e bat. — *Kermorgant*, gr. du 7e bat. — *Lacoste*, gr. du 35e rég. — *Lambert*, É-M part. (forges de l'Ouest). — *Lanthiez*, gr. du 15e rég. — *Lebrault*, gr. du 26e rég. — *Lecourt*, gr. du 23e rég. — *Leenhardt*, gr. du 3e rég. — *Leix*, gr. du 33e rég. — *Leroux*, gr. du 7e rég. — *Leroy*, gr. du 33e rég. — *Lesterpt de Beauvais*, gr. du 20e rég. — *Lévy*, serv. spéc. du territ. — *Mailhac*, gr. du 14e bat. — *Malapert*, gr. du 20e rég. — *Marie*, gr. du 15e bat. — *Maufroy*, gr. du 10e rég. — *Monsservin*, É-M part. (É-M de l'art. du 16e corps). — *Morin*, gr. du 14e rég. — *Mousseaux*, gr. du 39e rég. — *Moussette*,

19e rég. — *Taillades*, adjud., 23e rég. — *Jeuvray*, adjud., 32e rég. — *Cadoré*, mar. des log. ch., 7e rég. — *Resnay*, adjud., 28e rég. — *Bécourt*, adjud., 26e rég. — *Chazot*, mar. des log., maître d'escrime, 4e rég. — *Barat*, adjud., 23e rég. — *Boulle*, adjud., 19e rég. — *Chanteloup*, adjud., 22e rég. — *Noiret*, mar. des log., 1er maître maréchal ferrant, 12e rég. — *Lamotte*, brig., maître maréchal ferrant, 5e rég. — *Bastien* (L. J.), adjud., 14e bat. — *Meluret*, adjud., 14e bat. — *Loiseau*, adjud., 10e rég. — *Chevalier*, adjud., 40e rég. (art. de la 3e div. de cavalerie). — *Favier*, adjud., maître d'escrime, 40e rég. — *Tournier*, brig., maître maréchal ferrant, 5e rég. — *Samson*, adjud., 17e bat. — *Bastien* (J. A.), adjud., 22e rég. — *Thibault*, adjud., 32e rég. — *Oxarango*, adjud., 40e rég. — *Cossat*, mar. des log., 39e rég. (art. de la 2e div. de cavalerie). — *Dupoiron*, adjud. à l'éc. d'app. de l'art. et du gén. — *Dompeyre*, adjud., 25e rég. — *Richier*, adjud., 19e rég. — *Vailmary*, adjud., 18e rég. — *Thibeau*, mar. des log., 24e rég. — *Duchemin*, adjud., 13e rég. — *Gabron*, adjud., 32e rég. — *Vurpillot*, adjud., 4e rég. — *Laithier*, adjud., 5e rég. — *Mogenot*, adjud., 8e rég. — *Bourry*, adjud., 13e rég. — *Béveraggi*, adjud., 22e rég. — *Blas*, adjud. à l'éc. spéc. mil. — *Darroy*, adjud., 18e rég. — *Monestier*, adjud., 38e rég. — *Chalmin*, adjud., 19e rég. — *Coquard*, adjud., 40e rég. — *Escalier*, mar. des log., 13e bat. — *Foret*, mar. des log. ch. mécan., 10e rég. — *Houédry*, mar. des log., 2e comp. d'ouv. — *Touzé*, adjud., 7e rég. — *Lambert*, mar. des log., 22e rég. — *Guillerminet*, adjud., 1er rég. — *Dor*, adjud., 8e rég. — *Mins*, adjud., 22e rég. — *Alexandre*, adjud., 22e rég. — *Jonquet*, adjud., 19e rég. (batt. alp. de la 15e région). — *Charbonier*, s.-ch. mécan., 18e rég. — *Rey*, adjud., 17e bat. — *Mourlet*, mar. des log. ch. à l'éc. d'app. de l'art. et du gén. — *Coudraux*, adjud., 20e rég. — *Hasdentenfel*, adjud., 2e rég. (batt. alp. de la 14e région). — *Laxague*, adjud., 14e rég. — *Hersent*, adjud., 31e rég. — *Martin*, brig., maître maréchal ferrant, 36e rég. — *Guillemain*, adjud., à l'éc. cent. de pyr. mil. — *Debos-Guilhon*, adjud., 19e rég. — *Legris*, adjud., 26e rég. — *Eyraud*, adjud., 22e rég. — *Leroux*, adjud., 35e rég. — *Dhérent*, adjud., 35e rég. — *Decaudin*, adjud., 40e rég. — *Vouillemy*, adjud., 18e bat. — *Florentin*, adjud., 14e bat. — *Villemot*, adjud., 28e rég. — *Gille*, adjud., 7e bat. — *Landry*,

adjud., 5e bat. — *Lefebvre,* adjud., 15e rég. — *Thomas,* adjud., 20e rég. — *Logette,* adjud., 5e rég. — *Frémery,* mar. des log. ch. mécan., 15e rég. — *Kunziger,* mar. des log. ch., 8e rég. — *Poirier,* adjud., 10e rég. — *Cormont,* mar. des log., 30e rég. — *Daubagna,* adjud., 24e rég. — *Jardin,* adjud., 8e bat. — *Favier,* adjud., 8e bat. — *Villaume,* adjud., 6e bat. — *Lusset,* adjud., 2e rég. — *Dégouts,* adjud., 40e rég. — *Guiraud,* adjud., 19e rég. — *Maillé,* adjud., 4e rég. — *Wild,* adjud., 6e bat. — *Ferlet,* mar. des log., 6e rég. — *Amblard,* adjud., 6e rég. — *Mansard,* adjud., 29e rég. — *Japin,* adjud., 30e rég. — *Masson,* adjud., 38e rég. — *Cantan-Bacara,* adjud., 24e rég. — *Hennequin,* adjud., 12e rég. — *Dufourcq,* adjud., 24e rég. — *Georges,* adjud., 29e rég. — *Flamand,* mar. des log., 12e bat. — *Peyrat,* adjud., 21e rég. — *Charlat,* adjud., à l'éc. polyt. — *Niclas,* adjud., 7e bat. — *Féry,* adjud., 6e bat. — *Thévenet,* adjud., 33e rég. — *Lartisant,* adjud., 13e rég. — *Rolland,* adjud., 2e rég. — *François,* adjud., 27e rég. — *Drezin,* adjud., 2e rég. — *Rouvelet,* mar. des log., 27e rég. — *Cousi,* adjud., 1er rég. — *Duparc,* adjud., 16e rég. — *Brodeau,* adjud., 21e rég. — *Calmels,* adjud., 3e rég. — *Weissenbach,* adjud., 8e rég. — *Joly,* mar. des log., 6e bat. — *Thouverez,* adjud., 16e rég. — *Grellier,* adjud., 34e rég. — *Chaix,* adjud., 18e rég. — *Bouquin,* adjud., 16e rég. — *Audrat,* adjud., 2e rég. (batt. alp. de la 14e région). — *Perret,* adjud., 6e rég. — *Coupry,* adjud., 1er bat. — *Lépine,* adjud., 17e rég. — *Wauthier,* adjud., 16e bat. — *Pigeat,* adjud., 36e rég. — *Oriol,* adjud., 3e rég. — *Chelle,* adjud., 23e rég. — *Bernard,* adjud., 16e bat. — *Colin* (E.), adjud., 5e bat. — *Vialle,* mar. des log. ch., 36e rég.

2° Algérie et Tunisie.

MM. *Patié,* adjud., 11e bat. (Algérie). — *Léonard,* adjud., 13e rég. (Algérie). — *Garros,* mar. des log., 3e bat. (Tunisie). — *Launois,* adjud., 6e rég. (Tunisie). — *Marchal,* adjud., 11e bat. (Algérie).

Expéditions lointaines.

MM. *Ogier,* ch. arm. de 2e cl., 17e bat. (Tonkin). — *Enfroy,* mar. des log., 1er rég. (Madagascar).

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

12 mai 1904. — Abrogation de la circulaire du 7 février 1901 relative à la désignation et au service des capitaines d'artillerie dans les cartoucheries (n° 19, p. 596).

13 mai. — Suppression de la place comptable de Condé [*Direction de Maubeuge*] et rattachement des forts de Maulde et Flines à la place de Maubeuge (19-596).

14 mai. — Réorganisation de la commission d'étude des engins et méthodes employés par le génie dans la guerre de siège et de campagne (19-604).

3 mai. — Modifications à l'instruction sur les mouvements de troupes à l'intérieur (20-619).

4 mai. — Modifications à l'instruction sur le service courant [*Propositions pour la gendarmerie. — Permutations des sous-officiers rengagés*] (20-624).

16 mai. — Les officiers peuvent faire partie de l' « Œuvre des jeux du soldat » (20-627).

18 mai. — Les officiers peuvent faire partie de « l'Action coloniale et maritime » (20-627).

19 mai. — Interdiction des peintures à base de gélatine ou matières albuminoïdes (20-628).

20 mai. — Application par le service de santé de l'instruction sur la comptabilité-matières et du règlement au sujet du remboursement des avances et cessions entre les divers services (20-628).

23 mai. — Modifications à l'instruction sur la passation des marchés de la guerre (20-631).

19 mai. — Mesures à prendre en vue de diminuer la fréquence des maladies de l'appareil digestif chez les chevaux (21-633).

21 mai. — Les officiers peuvent faire partie de la « Ligue contre la mortalité infantile » (21-636).

23 mai. — Suppression de l'instruction colombophile dans la cavalerie (21-637).

24 mai. — Délivrance de passeports aux militaires rapatriés en Russie, Turquie, Roumanie, Bulgarie ou Perse (21-637).

24 mai. — Allocations aux sous-officiers contractant un rengagement d'un an [art. 4 de la loi du 6 février 1897] (21-638).

25 mai. — Affectation et classement des officiers de réserve et de territoriale résidant en Algérie ou en Tunisie (21-639).

25 mai. — Cellules de punition des troupes coloniales (21-640).

25 mai. — Modification au règlement sur le service de l'habillement dans les écoles [*École d'application de Fontainebleau*] (21-641).

30 mai. — Application du décret sur les conditions du travail aux marchés passés avec les premiers ouvriers des corps (21-643).

18 mai. — Modifications aux franchises télégraphiques (22-655).

28 mai. — Modification aux décrets sur le service intérieur (*punitions de cellule*) [22-656].

30 mai. — Envoi d'ouvrages à des souverains étrangers (22-657).

30 mai. — Modification à la circulaire relative aux stages des officiers d'artillerie de réserve et de territoriale (22-658).

30 mai. — Désignation et instruction : 1° des conducteurs *a*) de voitures réglementaires, de voitures de compagnie, de caissons de munitions ; *b*) de mulets ; 2° des soldats ordonnances des officiers montés d'infanterie (22-658).

2 juin. — Les sous-officiers et soldats peuvent faire partie des associations de pêcheurs à la ligne (22-666).

2 juin. — Présidence des conseils d'enquête de sous-officiers (22-666).

2 juin. — Les militaires peuvent faire partie de la « Mutuelle des enfants de l'Ain » (22-667).

2 juin. — Établissement des mémoires de proposition pour les palmes universitaires (22-668).

2 juin. — Modification de l'instruction du 18 mars 1896, concernant les indemnités aux militaires de la réserve et de la territoriale (22-668).

4 mai. — Fascicule trimestriel modificatif de la description des uniformes (23-675).

26 mai. — Établissement des livrets individuels et des fascicules de mobilisation, et remise de ces documents (23-675).

26 mai. — Interprétation du décret relatif à la réorganisation des compagnies de discipline (*travaux rétribués*) [23-714].

30 mai. — Fonctionnement des infirmeries de gare et alimentation pendant les transports d'évacuation (23-715).

30 mai. — Achat de jeux dits de bois pour les salles de récréation (23-792).

2 juin. — Usage du lait pour les chevaux malades (23-793).

4 juin. — Addition à l'instruction sur l'établissement des tableaux d'avancement et de concours (23-793).

4 juin. — Situation trimestrielle des chevaux des établissements de l'artillerie (23-794).

6 juin. — Bénéfice de la campagne de guerre pour les opérations dans le territoire de la Haute-Mana (23-794).

6 juin. — Hommes punis qui sont reconnus malades (23-795).

7 juin. — Concession de la médaille coloniale (23-796).

7 juin. — Modifications aux tarifs des premières mises d'équipement et de harnachement (23-797). [*Voir plus loin.*]

7 juin. — Création d'une compagnie saharienne dite : « de Colomb » (23-804).

8 juin. — Préparation des sous-officiers candidats à l'École militaire de l'artillerie (23-807). [*Voir plus loin.*]

5 mai. — Organisation, en cas de guerre ou de troubles, des douaniers en Algérie (24-821).

5 mai. — Organisation, en cas de guerre ou de troubles, des douaniers en Tunisie (24-826).

7 juin. — Organisation, en cas de guerre ou de troubles, des chasseurs forestiers en Algérie (24-832).

7 juin. — Organisation, en cas de guerre ou de troubles, des chasseurs forestiers en Tunisie (24-838).

10 juin. — Abrogation du décret du 8 mars 1894 concernant la tenue des ordonnances (24-844).

10 juin. — Modifications à la délimitation territoriale des chefferies du génie de la 2e région (24-845).

13 juin. — Rengagement des militaires des régiments étrangers (24-846).

15 juin. — Tenue des ordonnances (24-847). [*Voir plus loin.*]

16 juin. — Les officiers peuvent faire partie de l'Association amicale de l'administration centrale de la guerre (24-848).

31 mai. — Accessoires pour le transport des troupes et du matériel par voie ferrée (25-899).

1er juin. — Instruction relative aux exercices d'embarquement sur les chemins de fer (25-899).

14 juin. — Interprétation de la circulaire du 14 juin 1899, en ce qui concerne l'approbation des marchés de gré à gré (25-900).

15 juin. — Établissement et emploi des titres de transport par voie ferrée en cas de mobilisation (25-901).

17 juin. — Modification au règlement sur le service de l'habillement dans les écoles militaires (25-901).

18 juin. — Nomination au grade de sous-lieutenant dans l'armée active, des adjudants ayant au moins dix ans de services effectifs (25-903). [*Voir plus loin.*]

20 juin. — Modification à l'organisation de l'administration centrale de la guerre (hôtel des Invalides) [25-906].

20 juin. — Cession, à charge de remboursement des cours de l'École supérieure de guerre (25-907).

20 juin. — Instruction à donner aux sous-officiers des bataillons d'artillerie à pied sur l'entretien des appareils téléphoniques et microphoniques (25-908).

20 juin. — Distributions remboursables en Algérie et en Tunisie (25-909).

22 juin. — Traité-type pour la fourniture du gaz d'éclairage (25-912).

22 juin. — Vérification des instruments de pesage (25-918).

8 juin. — Entrave double pour chevaux frappeurs (26-921).

14 juin. — Modifications à l'instruction sur l'organisation, la conduite et l'administration des convois de chameaux et animaux de bât en Algérie (26-925).

23 juin. — Modification au règlement sur la solde et les revues (26-928).

25 juin. — Déduction des périodes d'exercices du temps pendant lequel certaines catégories d'hommes ont attendu une décision judiciaire à intervenir (26-930).

25 juin. — Abrogation de l'instruction relative aux hommes affectés en cas de guerre aux réseaux télégraphiques d'intérêt général (26-931).

27 juin. — Modifications à l'instruction sur les services de l'habillement et du harnachement en temps de guerre (26-932).

28 juin. — Création d'un service spécial de sauvetage au régiment de sapeurs-pompiers (26-937).

28 juin. — Modification au règlement sur le service des frais de route (*militaires indigents*) [26-940].

28 juin. — Allocation des frais de route aux hommes de troupe indigents en permission ou en congé (26-942).

28 juin. — Suppression des rapports annuels sur l'instruction des officiers d'artillerie de réserve et de territoriale (26-943).

29 juin. — Livraisons de graisse Thomas et de naphtaline aux corps de troupe par les magasins administratifs (26-944).

1er juillet. — Les officiers peuvent faire partie de la « Société d'histoire de la Révolution de 1848 » (26-946).

Partie supplémentaire.

11 mai. — Passage dans la première moitié de la liste d'officiers d'administration de 2e classe d'artillerie (*Nos 135 à 137*) [19-411].

13 mai. — M. le colonel Valabrègue est nommé chef du cabinet du Ministre (20-419).

18 mai. — Essai d'une vareuse de tenue de ville pour les sous-officiers rengagés de l'artillerie et du train (20-420). [*Voir plus loin.*]

16 mai. — Tirage au sort de prix en faveur de l'armée (22-429).

27 mai. — Concours pour un emploi de professeur agrégé à l'École de santé militaire (22-433).

30 mai. — Épreuves pour l'admission au stage préliminaire d'officier d'administration de l'artillerie (22-433). [*Voir plus loin.*]

2 juin. — Modifications à la répartition des personnels de l'intendance (22-435).

2 juin. — Autorisation d'achat de l'ouvrage : *Situation des sous-officiers rengagés* (22-438).

1er juin. — Commission supérieure d'hygiène et d'épidémiologie militaires (22-439).

8 juin. — Inscriptions au tableau pour la médaille (23-444).

9 juin. — Les officiers peuvent faire partie du comité « Lamy » et prendre part à la souscription ouverte par ce comité (23-445).

6 juin. — Concours pour l'emploi de commis rédacteur au ministère de la guerre (24-459).

13 juin. — Simplification du service dans les états-majors (24-463).

14 juin. — Incorporation en 1904, dans la cavalerie, d'appelés ou engagés n'ayant qu'un ou deux ans de service à accomplir (24-467).

14 juin. — Désignation, en 1904, des officiers d'artillerie pour les cours de la division technique de l'École d'application (24-471).

14 juin. — Achat des effets de la 2e portion en 1904 (24-471).

15 juin. — Expérimentation d'un système d'achats directs de grains et fourrages par l'administration de la guerre (24-472).

Tableaux de concours pour la Légion d'honneur et la médaille militaire (*armée active*) pour l'année 1904 (24-485).

14 juin. — Recul des convocations de réservistes et territoriaux par suite d'un changement dans la date des élections (25-552).

17 juin. — Écoulement des excédents de ceinturons et dragonnes de l'artillerie (25-553).

20 juin. — Suppression du cours pratique de tir de siège et place en 1904 (25-557). [*Voir plus loin.*]

21 juin. — Concours pour le prix de chirurgie en 1905 (26-556).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

7 juin. — *Modifications aux tarifs concernant les premières mises d'équipement et de harnachement.*

. . . . . .

TARIF A

Indemnités de première mise d'équipement et de harnachement.

DÉSIGNATION DES ARMES ET SERVICES.	FIXATION de l'indemnité.	OBSERVATIONS.
	fr c.	
1° Indemnité de première mise d'équipement.		Les officiers détachés de leur pour suivre les cours de l'Ecole d' cation de cavalerie reçoivent, à arrivée à l'École, une indemnité de pour tenue de manège.
a) **Sous-officiers promus officiers ou nommés à des emplois dans les divers services.**		
Corps de troupe.		Les adjudants directement p sous-lieutenants en campagne reç la différence entre la première mi quipement d'adjudant et celle de lieutenant, à moins que leur prom n'entraîne un changement d'uni cas auquel ils reçoivent, en outr indemnité pour changement de t
Régiments d'artillerie, compagnies d'ouvriers d'artillerie et d'artificiers.	600,00	
Divers services.		
Officiers d'administration de 3e classe. — Officiers de tous les services provenant des sous-officiers autres que les adjudants	545,00	Il peut être alloué, sur la prop des conseils d'administration et truction des Écoles polytechni spéciale militaire, à chaque bour demi-boursier nommé officier, l mière mise d'équipement attr dans l'arme où il doit entrer, au officiers promus officiers.
Officiers d'administration de 3e classe. — Officiers des services de l'état-major particulier de l'artillerie venant des adjudants (1).	180,00	
Officiers d'administration de 3e classe. — Service d'état-major venant des adjudants. — Régiments d'artillerie, bataillons d'artillerie à pied, compagnies d'ouvriers d'artillerie et d'artificiers, cadres de l'Ecole d'application de l'artillerie et du génie, de l'École militaire de l'artillerie et du génie, de l'École polytechnique, de l'Ecole militaire préparatoire de l'artillerie et du génie.	495,00	(1) L'indemnité de première m quipement à allouer aux officier ministration du service de l'ar venant des adjudants montés o pés en hommes montés, qui avaie un manteau de l'Etat, doit être au tée de 150 fr. valeur du mantea pèlerine d'officier.
b) **Sous-officiers promus adjudants et militaires nommés à des emplois dans les divers corps ou services.**		
Régiments d'artillerie	300,00	Les fixations attribuées aux o et employés militaires leur sont cables alors même que, comme dants, ils auraient reçu une ind inférieure à celle déterminée p dernier grade par le présent tar
Chefs armuriers et maîtres selliers, ouvriers d'état du service de l'artillerie, gardiens de batterie.	200,00	
2° Indemnité de première mise de harnachement.		L'indemnité de harnachement tribuée, dans les conditions du ment du 29 mai 1890, à tout passant, pour la première fois, position non montée à une p montée, quelle que soit l'origine
Sous-officiers promus officiers montés, élèves de l'École polytechnique et de l'École spéciale militaire nommés sous-lieutenants montés	295,00	

8 juin. — *Préparation des sous-officiers candidats à l'École militaire de l'artillerie.*

. . . . . .

Les chefs de corps ne doivent admettre à suivre les cours de l'École d'artillerie que des sous-officiers connaissant à fond les fonctions de chef de pièce et le métier de l'instructeur.

Il y aura même tout avantage à ce que les sous-officiers dont il s'agit soient employés, lorsqu'il sera possible, comme instructeurs aux pelotons des candidats brigadiers ou des candidats sous-officiers.

Aux termes du règlement de manœuvre du 8 juin 1903 (1re partie, n° 20), les heures des cours des sous-officiers doivent être fixées de manière qu'ils puissent participer à toutes les instructions de leur batterie.

15 juin. — *Tenue des soldats ordonnances.*

. . . . . .

Les soldats ordonnances, actuellement en fonctions, pourront continuer à porter la tenue civile jusqu'à l'époque de la libération de la prochaine classe.

Après cette date, tous les soldats ordonnances devront être constamment en tenue militaire.

18 juin. — *Nomination au grade de sous-lieutenant dans l'armée active, des adjudants ayant au moins dix ans de services effectifs.*

. . . . . .

En temps de paix, pourront être promus sous-lieutenants au titre français dans l'infanterie, la cavalerie, l'artillerie, le génie, le train des équipages, les troupes coloniales, et jusqu'à concurrence du chiffre maximum d'un dixième des nominations annuelles, des adjudants du cadre actif ayant au moins dix ans de services effectifs, régulièrement proposés à cet effet et portés au tableau d'avancement.

Partie supplémentaire.

18 mai. — *Mise en essai d'une vareuse de tenue de ville pour les sous-officiers rengagés de l'artillerie et du train.*

. . . . . .

Une vareuse de tenue de ville sera mise en essai pour les sous-officiers rengagés de l'artillerie et du train des équipages. . . . .

Les sous-officiers rengagés seront pourvus de cette vareuse au fur et à mesure des besoins, c'est-à-dire après usure des dolmans de tenue de ville en leur possession.

Un rapport sur l'essai dont il s'agit sera établi par les chefs de corps et sera adressé au ministre pour le 1er janvier 1906.

30 mai. — *Épreuves pour l'admission au stage préliminaire d'officier d'administration de 3e classe de l'artillerie en 1904.*

. . . . . .

ÉPREUVES ÉCRITES.

Les candidats seront réunis à l'école d'artillerie du corps d'armée sur le territoire duquel ils sont stationnés, ou à la direction d'artillerie qui en tient lieu (à Toul, pour le 20e corps). Les candidats de l'Algérie et de la Tunisie seront convoqués à l'École d'artillerie du 15e corps d'armée.

Dans le gouvernement militaire de Paris, les candidats de la 19e brigade, ceux de la poudrerie du Bouchet et tous ceux qui sont stationnés sur le territoire de la direction de Vincennes seront réunis à Vincennes; ceux qui sont stationnés sur le territoire de la direction de Versailles seront réunis, avec ceux du 3e corps d'armée, à Versailles.

Les épreuves écrites auront lieu aux dates suivantes :

Le 5 septembre : matin, dictée ; soir, composition française ;

Le 6 septembre : matin, dessin linéaire ; soir, arithmétique et géométrie.

. . . . . .

Les candidats seront, s'il y a lieu, mis en route à la date du 7 septembre pour être renvoyés dans leurs lieux de garnison ou dirigés sur la place où ils doivent subir leurs examens oraux . . .

ÉPREUVES ORALES.

Les examens oraux seront subis devant une commission qui commencera ses opérations à Poitiers le 8 septembre, à Châlons le 15 septembre, à Nîmes le 22 septembre.

Seront convoqués à Châlons, les candidats stationnés sur le territoire des 1er, 2e, 3e, 6e, 7e et 20e corps d'armée et dans le gouvernement militaire de Paris; à Nîmes, les candidats stationnés dans le gouvernement de Lyon et sur le territoire des 13e, 14e, 15e, 16e, 17e, 18e et 19e corps et en Tunisie; à Poitiers, les candidats stationnés sur le territoire des 4e, 5e, 8e, 9e, 10e, 11e et 12e corps d'armée.

. . . . . .

20 juin. — *Suppression du cours pratique de tir de siège et place en 1904.*

Exceptionnellement le cours pratique de tir de siège et place n'aura pas lieu en 1904.

. . . . . .

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 juin au 10 juillet 1904).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Segondat*, disponible.
Perrodon, disponible.
Lebrun (de la cavalerie), com. l'art. du 10e corps.
Chapel, com. la 20e brig. d'inf. à Paris.
Lacroisade (de l'infanterie), com. l'art. du 13e corps.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS.

II. — MM. *de Blanquet de Rouville*, direct. adj. à Langres (33).
de Vanssay, É-M part., direct. à Épinal (34).
Hermite, É-M part., direct. adj. à Brest (45).
Pastoureau de Labesse, com. le 19e rég. (70).
Clément, H. cad., chef d'É-M du 18e corps (85).

III. — Retraités (5 juillet) : M. *Josse* [M. L. H.] (8). — (7 juillet) : *Théven de Guéléran* [G. C. E.] (2).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* (8 juillet) :
MM. *Bonamy*, même emploi (28).
Bauchet, com. le 21e rég. (30).

II. — MM. *Bouchon*, É-M part., direct. à Briançon (15).
Mayer, É-M part., direct. adj. à Alger (36).
Bon, 12e rég. (62).
Girard, 33e rég. (76).
Bidon, 39e rég. (90).
Burckhardt, H. cad., chef d'É-M du com. sup. de la place de Belfort (100).
Sainte-Claire Deville, É-M part., direct. de l'éc. d'art. du 14e corps (105).

III. — Retraité (15 juin) : M. *Le Joindre* [C. A. R.] (14).

CHEFS-D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (8 juillet) :
MM. *Barbier*, É-M part., s.-direct. à Versailles (35).
Pourquié, H. cad., même position (54).
Valette, É-M part., même emploi (61).

MM. *Bodet La Croix*, H. cad., même position (65).
Linglet, É-M part., direct. de l'Éc. du 7e corps (99).
Jouhandeau, 24e rég., même emploi (122).
Marchand, 8e rég. (127).

II. — MM. *Janvier*, É-M part., dir. de Vincennes [p. o.] (4).
Louis, É-M part., s.-direct. à Reims (44).
René, É-M part., s.-direct. à Épinal (75).
Thomas, E-M part., s.-direct. à Dijon (103).
Guyon, É-M part., adj. au secrét. du com. techn. de l'art. (117).
Darbou, É-M part., com. l'art. de l'arr. du Mont-Valérien (150).
Estoup, 24e rég. (247).
Lancrenon, H. cad., off. d'ord. du gén. chef d'É-M gén. de l'armée (251).
Nantas, 3e rég. (256).
Hartmann, 15e rég. (276).
Guillet, 1er rég. [Dijon] (294).
Piarron de Mondésir, É-M part., chef d'É-M de l'art. de la place et des forts de Lyon (312).
Pellé, 40e rég., com. l'art. de la 3e div. de caval. à Châlons (316).
Ladoux, 12e rég. (333).
Lafourcade, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Saint-Denis (344).
Ninnin, 7e rég. (454).

III. — Retraités (15 juin) : M. *Imbert de Balorre* [G. M. J. P.] (17). — (20 juin) : M. *Girod de l'Ain* [E. F. M.] (51). — (22 juin) : M. *Marquet* [J. F. E.] (153). — (25 juin) : M. *Meillet* [F. L. M.] (114). — (8 juillet) : MM. *Biat*, [E. T. P. J.] (13). — *Daru* [M. A. F.] (56). — *Maumet* [L. A.] (73). — *Jacomy* [P. E. G.] (327).

Décédés (23 juin) : M. *Raffaelli* [G. A. B.] (244). — (7 juillet) : M. *Masselon* [J. A.] (138).

Capitaines en 1er. — Promus *Chefs d'escadron* (8 juillet) :
MM. *Querneau*, É-M part., com. l'art. de l'arr. d'Albertville (11).
Pinon, major du 28e rég. (12).
Bisch, É-M part., même position (13).
Girard, 21e rég. (14).
Bellreille, major du 33e rég. (15).
Denis, 10e rég. (16).
De Nonancourt, 33e rég. (17).

MM. *Tréjaut*, É-M part., com. l'art. de l'arr. d'Ajaccio (18).
Chartier, 31e rég. (19).
Allenet, É-M part., même position (20).
Devaux, É-M part., s.-direct. à Alger (21).
Barrou, major du 6e rég. (22).
Davril, major du 34e rég. (251).
Seguin, É-M part., com. le gr. de batt. montées de la province d'Oran (261).
Payeur, 29e rég., même position (464).
Kœhler, É-M part., même position (485).
Choyer, major du 38e rég. (499).
Boulangé, major du 27e rég. (525).
Meneboode, major du 30e rég. (534).
Methlin, 17e rég. (556).
Dauvé, major du 12e rég. (596).
Diez, 26e rég. (671).
Obrecht, 11e rég., s.-direct. adm. de l'at. de Puteaux (682).
Targe, 22e rég., même position (888).

II. — MM. *Pannetier*, 11e du 6e rég., Éc. d'art. du 14e corps [annexe de Valence] (40).
Lèques, 1re du 29e rég., dép. ann. de mat. de Laon (60).
Aved de Loizerolle, 1re du 29e rég., même emploi (74).
Gigout, 5e du 39e rég., comm. d'études prat. du serv. de l'art. dans l'attaque et la défense des places (100).
Bouquet, 16e du 5e rég. (119).
Dumouly, 11e du 16e rég., dép. de mat. de Clermont-Ferrand (126).
Lasserre, É-M part., dir. de Maubeuge (128).
Lemonnier, 11e du 10e rég., at. de Rennes (129).
Giraudet, adj. au direct. de la section techn. (132).
Violet, É-M part., section techn. de l'art. (136).
Chenard, 6e du 23e rég., dép. de mat. de Toulouse (141).
Dejean, 2e du 14e bat., arrond. de Rochefort (161).
de Carmejane de Pierredon, H. cad., off. d'ord. du gén. com. l'art. de la place de Lyon (174).
Rouyer-le-Grand, 3e du 10e rég., même emploi (175).
Lautier, É-M part., dir. d'Alger (179).
Plontz, 17e du 2e rég., arr. d'Albertville (184).
Peigné, 35e rég., adj.-major (185).
Poussière, 2e du 5e rég., at. de Puteaux (192).
de Verchère, É-M part., direct. de Brest (194).
Darnet, 9e du 32e, É-M de l'Éc. d'app. (196).
Gerdolle, 10e du 34e rég., même emploi (202).

MM. *Didier*, 1re du 12e bat., dir. de Grenoble (203).
Gillot, 1re du 13e bat., dir. de Bastia [Bonifacio] (211).
Barthélemy, 40e rég., adj.-major (244).
Helmstetter, É-M part., dir. de Besançon (248).
Eyriès, 4e rég., adj.-major [Héricourt] (273).
Baudot, É-M part., dir. de Dunkerque (281).
Payen, 7e du 1er rég., comm. d'exp. de Bourges (297).
de Lagabbe, 6e du 7e bat., même emploi (315).
Sastourné, 3e du 9e bat., dir. de Belfort (328).
Lavigne, 32e rég., adj.-major (337).
Vial, 2e du 4e rég., Éc. d'art. du 7e corps (341).
Guénon, 9e du 35e rég., forges de l'ouest (348).
Mandrillon, É-M part., at. de Lyon [chef du serv. de la cartouch. de Valence] (365).
Beaucourt, 12e rég., adj.-major (389).
Kayser, 16e du 19e rég., dir. de Nice (390).
Boyer, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Laghouat (393).
Drouault, 27e rég., adj.-major (395).
Dupont, 14e rég., f. fonct. de major (401).
Blanchetier, 17e rég., adj.-major (407).
Mounier, 34e rég., adj.-major (420).
Meyer, 11e rég., adj.-major [art. de la 5e div.] (422).
Fanet, 28e rég., adj.-major (439).
Olmi, 2e du 15e rég., dir. de Dunkerque (462).
Dietz, 4e du 14e bat., dir. de La Rochelle (472).
Coche, É-M part., même emploi (522).
Mochot, 4e du 22e rég., prof. du cours d'art. à l'Éc. spéc. mil. (526).
Marmottin, 3e du 4e bat., forges du Nord (611).
Buet, 10e du 38e rég., man. de Saint-Étienne (621).
Thévenard, 15e rég., adj.-major (635).
Guibert, 6e du 31e rég. (639).
Privat, É-M part., dir. d'Oran (648).
Breton, 11e rég., adj.-major [art. de la 6e div.] (658).
Massenet, 13e du 32e rég. (667).
Famelart, 1re du 6e bat. [Frouard] (708).
Meinhard, 8e du 32e rég., prof. adj. du cours d'art. à l'Éc. d'app. de l'art. et du génie (711).
de Verbigier de Saint-Paul, 23e rég., adj.-major (750).
Fournier, 10e du 12e rég., même position (766).
Gorgeu, 5e du 4e rég., Éc. centr. de pyrot. mil. (770).
Ducros, 1re du 13e rég. (818).

MM. *Carcenat*, 5e du 17e rég. (826).
Berruyer, 2e du 7e bat. (885).
Seguin, 2e du 6e rég. [La Manouba] (891).

III. — Retraités (12 juin) : M. *Engelmann* [L. M.] (502). — (13 juin) : M. *Koscher* [P. G.] (447). — (20 juin) : M. *Raujouan* [A. F. M.] (125). — (25 juin) : M. *Patureau* [F. X. L. C. A.] (165). — (1er juillet) : M. *Roulier* [E. H.] (150). — (8 juillet) : M. *Rioufol* [C. L. E.] (172). — (14 juillet) : M. *Domengé* [M.] (239).

En congé de longue durée (12 juillet) : M. *de Frévol d'Aubignac de Ribains* [M. A.], 8e du 3e rég. [p. o.] (181).

Mis en non-activité pour infirmités temporaires (11 juin) : M. *Grandjean* [J. V.] (325).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (24 juin) :

MM. *Jacques*, même batt. (33).
Dagues de la Hillerie, même batt. (34).
Repelin, même position (35).
Ollivier, même batt. (36).
Hucher, même batt. (37).
Seguin, même batt. (38).
Cathalot, même batt. (39).
Rouyer, même batt. (40).
Dessens, même batt. (41).
Didier, même batt. (42).
Remion, même batt. (43).
Varrasse, même batt. (44).
Bourel, même batt. (45).
Bruché, même comp. (46).
Perenet, même batt. (47).
Berruyer, 2e du 4e rég. (48).
Desforges, même comp. (49).
Jeannot, même batt. (50).
Targe, même batt. (51).
Lafont, même batt. (52).
Dedieu-Anglade, même emploi (53).
Seguin, même batt. (54).
Guiboud-Ribaud, même batt. (55).
Marville, même batt. (56).
Markert, même position (57).
Dubois, même batt. (58).

(8 juillet) :

MM. *Sorne*, même batt. (60).
Cavally, même position (61).

MM. *Ignace*, même batt. (62).
Larivière, même batt. (63).
Pont, même batt. (64).
Gilles, même batt. (65).
Autheman, même position (66).
Mac-Leod, même batt. (67).
Lanteirès, même batt. (68).
Brière, 1re du 31e rég. (69).
Larpent, même école (70).
Gascouin, même position (71).
Journel, même batt. (72).
Mary, même batt. (73).
Bazin, même batt. (74).

II. — MM. *Gérard*, 17e du 5e rég. (75).
Pajot, 3e du 16e rég. (110).
Desmortière, 8e du 9e rég. (133).
Blomart, 9e du 5e rég. [Bruyères] (145).
Nelli, 11e du 14e rég., Éc. d'art. du 18e corps (162).
Chenu, 5e du 15e bat. [Saint-Servan] (167).
Menuau, 3e du 24e rég. (170).
Mérigault, É-M part., Éc. centr. de pyrot. mil. (174).
Demogue, 12e du 15e rég. (178).
Georget la Chesnais, 2e du 13e bat., même emploi (181).
de Viry, 8e du 12e bat. [Albertville] (185).
Chevalier, 14e du 32e rég., art. de la 7e div. de caval. [Fontainebleau] (187).
Arago, 7e du 31e rég., même emploi (191).
Brunet, 11e du 19e rég., même emploi (200).
Lanes, 3e du 14e bat. (219).
Chairou, 4e du 23e rég. (221).
Breton, 3e du 40e rég. [Verdun] (223).
Prouhet, 2e du 30e rég. (229).
Gaudey, 1re du 7e bat. (232).
Blein, 15e du 19e rég., batt. alp. de la 15e rég. (234).
Hefly, 18e du 12e rég. [Alger] (241).
Rancoule, 4e du 3e bat. (250).
Flahault, 6e du 1er bat. [Dunkerque] (251).
Lefébure, 10e du 37e rég., même emploi (253).
Gerrebout, 4e du 27e rég. (256).
Desprès, 8e du 20e rég., Éc. sup. de guerre (273).
Beaune, 3e du 37e rég. (280).
de la Motte de la Motterouge, 1re du 10e rég. (291).
Holtzapffel, 1re du 22e rég. (297).

MM. *Bonnet*, 3e du 38e rég. (303).
Bourbon, 10e du 29e rég. [La Fère] (305).
Bichard, 5e du 36e rég. (306).
Botelle, 4e du 5e bat. (317).
Latour, 4e du 39e rég. (318).
Chazal, 3e du 25e rég., même emploi (319).
Dumontet, 4e du 11e rég. (323).
Magnus, 11e du 32e rég. [Fontainebleau] (326).
Annibert, 14e du 5e rég. (329).
Chulliat, 8e du 6e rég., même emploi (332).
Cornu de la Fontaine, 4e du 8e rég. (344).
Deslions, 9e du 4e rég. [Héricourt] (345).
Weill, 10e du 13e rég. (349).
Lanty, 1re du 34e rég. (351).
Damas, 5e du 21e rég. (352).
Huber, 5e du 39e rég. (355).
Délignon, 5e du 2e rég. (360).
Surague, 6e du 5e rég. (362).
Cuvillier, 1re du 11e rég. (363).
Debrion, 3e du 31e rég. (366).
Gerhardstein, 10e du 28e rég. (367).
Michelet, 12e du 17e rég. (368).
Lapierre, 6e du 12e rég. [Saint-Denis] (370).
Maury, 9e du 34e rég. (375).
Boullu, 13e du 2e rég., batt. alp. de la 14e rég. (388).
Fèvre, 9e du 24e rég. (393).
Aubertin, 11e du 4e rég. [Héricourt] (403).
Déhollain, 10e du 35e rég. (417).
Chauffert, 3e du 39e rég. (429).
du Cos de la Hitte, 7e du 39e rég. (443).
Eymard, 6e du 22e rég., comm. d'exp. de Versailles (446).
Solente, 5e du 14e bat. [île d'Oléron] (453).
Pujo, 6e du 26e rég., Éc. sup. de guerre (456).
Dubout, 9e du 16e rég. (464).
Roux, 6e du 6e rég., at. de Lyon [cartouch. de Valence] (491).
Colin, 8e du 4e rég., forges du Centre (510).
Demozay, 1re du 19e rég., même emploi (514).
Chardon, É-M part., dir. d'Alger (542).
Gérard, 4e du 29e rég., même emploi (582).
Gaby, 24e rég., direct. du parc (602).
Ravon, 9e du 31e rég., même emploi (611).

MM. *Ginestière*, 16e rég., inst. d'équit. (612).
Trousselle, 10e du 40e rég., même emploi (614).
Alard, 15e du 25e rég., même emploi (615).
Davot, 34e rég., inst. d'équit. (640).
Dallon, 3e du 18e rég., forges du Midi (670).
Chouët, É-M part., dir. de Bastia (672).
Catala, 1re du 13e bat. [Bonifacio] (673).
Armaing, 14e bat., adj.-maj. (676).
Carchereux, 6e du 34e rég., même emploi (691).
Gravier, 12e du 21e rég., même emploi (729).
Roure, 3e du 13e bat., même emploi (792).
Cathenine dit *Lefèvre*, 14e du 25e rég., même position (825).
Lannes, 5e rég., inst. d'équit. (852).
Mainguenaud, 4e du 15e bat., même emploi (866).
Bocquet, 6e du 1er rég., même emploi (867).
Rollat, 11e du 31e rég., même position (882).

III. — Retraités (12 juin) : MM. *Garnier* [C.] (594). — *Dubost* [P. A.] (en non-act.).

Décédé (26 juin) : M. *Worch* [C. L.] (832).

Passé dans la gendarmerie (8 juillet) : M. *Gibert* [A. J. A.] (692).

En congé de longue durée (20 juin) : M. *Carpin* [G. E.], 5e du 9e bat. (518).

Capitaines en congé de longue durée. — MM. *de Cavailhès*, 2e du 36e rég. (15 *bis*). — *Lechartier*, 5e du 34e rég. (19).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (8 juillet) :

MM. *Blanck*, même position (18).
Gellie, 21e rég., inst. d'équit. (19).
Vieillard, 27e rég., inst. d'équit. (20).
Dechilly, 9e du 7e rég., dir. de Cherbourg (21).
Bioley, 4e rég., adj.-maj. (22).
Rolland, 6e du 12e rég., dir. de Vincennes (23).
Bonnebaigt, 3e rég., direct. du parc (24).
Baudoux, 7e du 32e rég., fonderie de Bourges (25).
Bromhorst, 28e rég., trés. (26).
Toucas, 8e du 1er rég., dép. de mat. de Bourges [inspect. du mat. de 75] (27).
Mercier, 8e du 19e rég., adj. au chef d'esc. com. les batt. montées de Nice (28).
Grossot de Vercy, 17e rég., adj.-maj. (29).
Larregain, 3e rég., inst. d'équit. (30).
Béliard, 9e du 28e rég., dir. de Brest (31).

MM. *Castagnos*, 14e rég., direct. du parc [Bordeaux] (32).
Fourty, 18e bat., adj.-maj. (33).
Jannot, 7e bat., adj.-maj. (34).
Du Bois, 7e rég., direct. du parc (35).
Rosset, 13e rég., adj.-maj. (36).
Desrutins, 31e rég., adj.-maj. (37).
Bélet, 7e du 39e rég., dir. de Toul (38).
Fontaine, 5e du 38e rég., dir. de Toulon (39).
Lebel, 7e du 1er bat., adj. au chef d'esc. com. les batt. stationnées sur le territ. de Dunkerque (40).
Cayrol, 9e du 5e rég., dir. de Langres (41).
Gigout, 2e bat., adj.-maj. (42).
Saintpère, 4e du 13e bat., arr. d'Ajaccio (43).
Champouillon, 8e du 27e rég., memb. de la comm. d'exp. de Calais (99).
Bourdelles, 4e du 16e bat., at. de Puteaux (110).
Duchêne, 12e du 2e rég., batt. alp. de la 14e rég. (290).
Roussin, 12e du 25e rég., même position (303).
Grillet, 5e du 25e rég., éc. d'art. du 6e corps (332).
Serment, 5e rég., direct. du parc (348).
Royer, 3e bat., adj.-maj. (404).
Bellot, 4e du 33e rég., éc. d'art. du 9e corps (411).
Roumeguère, 3e du 13e rég., dir. de Vincennes (412).
Givierge, 15e du 40e rég., même école (431).
Perrier, 13e du 25e rég., même position (432).
Driaux, 8e du 34e rég., É-M de l'éc. d'app. de l'art. et du génie (469).
Ripault, 1re du 4e bat., dir. de Verdun (485).

II. — MM. *Laurent*, 29e rég., f. fonct. de trésorier (63).
Jullien, 11e du 21e rég., adj. au prés. de la comm. d'ét. prat. de tir (246).
Boffocher, 5e du 13e rég. (251).
Bladier, 36e rég., f. fonct. d'inst. d'équit. (273).
Errard, 2e du 8e bat. (279).
Gaymard, 1re du 2e bat. (304).
Callies, 7e du 17e bat. (313).
Delbos, 5e comp. d'ouv. (349).
Alexandre, 6e du 32e rég., inst. adj. d'équit. à l'éc. d'app. de l'art. et du génie (444).
Crousse, 2e du 36e rég., inst. adj. d'équit. à l'éc. d'app. de l'art. et du génie (466).
De Saint-Mathieu, 10e du 33e rég. (474).
Marc, 11e du 5e rég. [Remiremont] (518).

MM. *Rémondy*, 1re comp. d'ouv. (520).
Sailly, 3e bat., trésorier (521).
Vattier, 8e comp. d'ouv. (534).
Chuchu, 2e du 25e rég. [Châlons] (553).
Lemesle, 6e du 14e rég. [Bordeaux] (597).
Grellet des Prades de Fleurelle, 11e du 39e rég., art. de la 2e div. de cavalerie à Lunéville (608).
Schmitt, 15e du 6e rég., art. de la 6e div. de cavalerie à Lyon (632).
Lecointre, 2e du 29e rég., inst. à l'éc. mil. de l'art. et du génie (640).

III. — En congé de longue durée (15 juin) : M. *Desportes de la Fosse* [J. M. R.], 10e du 40e rég. (558). — (1er juillet) : M. *Devies* [M. D.], 5e du 5e rég. (438).

Lieutenants en 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (8 juillet) :
MM. *Boudaud*, même comp. (31).
Durrieu, même batt. (32).
Lecomte, 6e du 16e bat. (33).
Michaud, même batt. (34).
Annibert, 2e du 18e rég. (35).
Guérin, même comp. (36).
Simonot, même position (37).
Schirr, même batt. (38).
Lajeunesse, même batt. (39).
Verdalle, 6e du 18e rég., art. de la 33e div. (40).
Patoz, même position (41).
Albigès, même batt. (43).
Marchenay, même batt. (44).
Cabellic, 7e du 18e bat. [Saint-Nazaire] (45).
Corbes, même batt. (46).
Ruffel, 38e rég., adj. au trésorier (46 *bis*).
Dhé, même position (47).
De Riquet de Caraman, même batt. (48).
Ebersolt, même batt. (49).
Augé, même batt. (50).
Enjalbert, même batt. (51).
Bernard de Montessus, même batt. (53).
Karcher, même batt. (54).
Roux, même batt. (55).
Grollemund, même batt. (56).
Allané, même batt. (57).
Héring, même école (58).
Gagey, même batt. (59).

MM. *Daguenet*, même batt. (60).
Sédillot, même batt. (61).
Pagézy, même batt. (62).
Vigneron, même batt. (63).
Debray, même batt. (64).
Courtilet, même batt. (65).
Gautrot, même batt. (66).
Faure-Beaulieu, même batt. (67).
Châtel, même batt. (68).
Bionneau, même batt. (69).
Blot, même position (70).

Rappelés à l'activité (8 juillet): MM. *Voisin*, 5e du 17e rég. (rang du 19 octobre 1899, prend le n° 245 *bis*). — *De Martin de Viviès*, 4e du 9e rég. (rang du 27 décembre 1899, prend le n° 245 *ter*).

II. — MM. *Schwab*, 7e du 11e rég., art. de la 6e div. (80).
Masson, 12e du 26e rég., art. de la 8e div. (91).
Thoux, 11e du 33e rég. (99).
De Lavenne de la Montoise, 4e du 3e bat. (118).
Lamour Béchet de Léocour, 9e du 40e rég., même emploi (133).
Belin, 14e du 32e rég., art. de la 7e div. à Fontainebleau (158).
De Mas-Latrie, 4e du 24e rég., serv. des aff. indig. en Algérie [compagnie saharienne de Colomb] (204).
Robert, 13e du 25e rég. [Saint-Mihiel] (243).
Haag, 12 rég., adj. au trésorier (258).
Gauvin, 15e du 32e rég., art. de la 7e div. à Fontainebleau (312).
Vauchey, 7e du 38e rég. [Bastia] (342).
Van-Gaver, 14e du 40e rég., art. de la 4e div. à Stenay (366).
Carlut, 10e du 39e rég., art. de la 2e div. à Lunéville (373).
Voruz, 14e du 6e rég., art. de la 6e div. à Lyon (377).
Monpays, 1er bat., trésorier (399).
Marcotte de Sainte-Marie, 10e du 33e rég. (408).
Maladière, 6e du 5e bat. (457).
Villard, 15e du 12e rég. [Oran] (504).
Campmas, 8e du 16e bat. [Lyon] (510).
Glück, 5e du 16e bat. (563).
Girardot, 2e du 38e rég. (595).
Darbre, 5e du 15e bat. [Saint-Servan] (645).

MM. *André*, 1er du 39e rég. (650).
Proubet, 1re comp. d'artif. (722).
Vellicus, 12e du 5e rég. [Remiremont] (736).

III. — Démissionnaire (25 juin) : M. *Argelliès* [M. E. G.] (540).
En congé de longue durée (17 juin) : M. *Monpert* [H.], 4e du 28e rég. (490). — (29 juin) : M. *Partiot* [M. P. E.], 8e du 39e rég. (82). — (12 juillet) : M. *Nillas* [G. P.], 6e du 15e rég. (233).

Lieutenant en congé de longue durée. — M. *Martinet*, 6e du 40e rég. (19).

Sous-Lieutenants. — II. M. *Hue*, 8e rég., adj. au trésorier (329).
III. — Décédé (12 juillet) : M. *Guillon* [L.] (375).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

Officier d'administration principal.
III. — Retraité (5 juillet) : M. *Benoist* [D. A.] (10).

Officiers d'administration de 1re classe. — I. Promus *Officiers d'administration principaux* (8 juillet) :
MM. *Girard*, même emploi (10). — *Michel*, même emploi (11).
II. — MM. *Pautrot*, at. de Lyon, cartoucherie de Valence (23). — *Drouat*, at. de Lyon, cartoucherie de Valence (85). — *Cormont*, dir. de Reims [Montmédy] (146). — *Henry*, dir. de Briançon [chef du serv. de la compt. fin.] (154).
III. — Retraité (8 juillet) : M. *Rajain* [P. E. A.] (133).

Officiers d'administration de 2e classe. — I. Promus *Officiers d'administration de 1re classe* (8 juillet) :
MM. *Erard*, même emploi (2). — *Porcher*, même emploi (3). — *Besson*, at. de Lyon, cartoucherie de Valence (21). — *Malard*, même emploi (22). — *Baube*, même emploi (25).
II. — MM. *Gaudiet*, dir. de Besançon (129). — *Poinot*, at. de Lyon, cartoucherie de Valence (150). — *Baudot*, dir. de Dunkerque (204).

Officiers d'administration de 3e classe. — I. Promus *Officiers d'administration de 2e classe* (18 juin) :
MM. *Verdonck*, même emploi (5). — *Caillé*, même emploi (6). — *Duris*, même emploi (7). — (8 juillet) : MM. *Thonnelier*, même emploi (8). — *Barbollat*, même emploi (9).

Nommés (8 juillet) : MM. *Veyssière*, dir. de Nice. — *Guilland*, at. de Lyon. — *Lenfant*, dir. de Brest (Lorient). — *Ladhuie*, comm. d'exp. de Calais. — *Davoud*, dir. d'Oran.

II. — M. *Pierson*, dir. de Toulon (26).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTROLEURS D'ARMES

ARMÉE ACTIVE

Officier d'administration contrôleur d'armes de 1re classe.

III. — Retraité (26 juin) : M. *Baptiste* [J.] (19).

Officiers d'administration contrôleurs d'armes de 2e classe. — I. Promus *Officiers d'administration contrôleurs d'armes de 1re classe* (8 juillet) :

MM. *Sartory*, même emploi (1). — *Begert*, même emploi (2).

II. — M. *Foulon*, Valence [annexe de l'Éc. d'art. du 14e corps] (71).

III. — Retraité (1er juillet) : M. *Pichon* [P.] (37).

Officiers d'administration contrôleurs d'armes de 3e classe. — I. Nommés (8 juillet) :

MM. *Giraudon*, dir. de Cherbourg. — *Marconnet*, man. de Saint-Étienne. — *Rouet*, man. de Châtellerault.

II. — M. *Lajoinie*, dépôt de Clermont-Ferrand (1).

EMPLOYÉS

ARMÉE ACTIVE

Ouvriers d'état de 1re classe. — I. Promu *Officier d'administration de 3e classe* (8 juillet) :

M. *Lionne*, dir. de Verdun [chef ouv.] (53).

III. — Retraités (10 juin) : M. *Bergerot* [C. D.] (34). — (15 juin) : M. *Berthet* [C. F.] (97).

Ouvrier d'état de 2e classe.

III. — Retraité (13 juin) : M. *Dusaux* [A. P.] (47).

Gardiens de batterie de 1re classe.

III. — Retraités (28 juin) : M. *Amans* [J. A.] (12). — (1er juillet) : M. *Boilot* [J. J.] (11).

Chefs armuriers de 1re classe. — I. Promu *Officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe* (8 juillet) :

M. *Joubert*, Éc. d'art. du 5e corps (88).

III. — Retraités (20 juin) : M. *Mouton* [P. A.] (33). — (7 juillet) : M. *Colleye* [V. J. F. R.] (1).

Décédé (15 juin) : M. *Blachon* [D.] (148).

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 12 juillet 1904.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GRAND-OFFICIER.

M. *Peigné*, général de division.

COMMANDEURS.

MM. *Rossin*. — *Borgnis-Desbordes*, généraux de division.

MM. *Segondat*, — *Perrodon*, — *de Maistre*, généraux de brigade.

ARMÉE ACTIVE

OFFICIERS

COMMANDEUR.

M. *Josse*, colonel.

OFFICIERS.

MM. *Desaleux*, — *Guérin*, colonels.

MM. *Bouchon*, — *Lebas*, lieutenants-colonels.

MM. *Royer*, — *Fons*, — *Moral*, — *Couhard*, — *Lespinasse*, — *Marquet*, — *Regnié*, chefs d'escadron.

CHEVALIERS.

MM. *Richard*, — *Picard*, — *Lagrange*, chefs d'escadron.

MM. *Barbier*, — *Béranger*, — *Chaigné*, — *Dusser*, — *Viaux*, — *Aubertin*, — *Duchesne*, — *Doll*, — *Adeler*, — *Lotte*, — *Ricard*, — *Dietz*, — *Romant*, — *Hornecker*, — *De Rémond du Chélas*, — *Grand*, — *Cardot*, — *Vitalis*, — *Desdoitils*, — *Labarbe*, — *Dessens*, — *Roumens*, — *De Chavéheid*, — *Oppermann*, — *Léger*, — *Thurneyssen*, — *Fossat*, — *Massenet*, — *Carvallo*, — *Wilmet*, — *Dellon*, — *De Fillâtre*, — *Guillochon*, — *Aubry*, — *Fénal*, — *Vigla*, — *De Bouvier*, — *Frot*, — *Lavenir*, — *Rabache*, — *Guillet*, — *Levavasseur*, — *Maréchal*, — *Rougier*, capitaines en 1er.

MM. *De Noüe*, — *Collignon*, — *Favereau*, — *Maillet*, — *Peron*, — *Janin*, — *Caujolle*, — *Bourgain*, — *Cadi Si cherif ben el Arbi cherif Yves*, — *Dumas*, — *Maury*, — *Meunier*, — *Ponsard*, — *Pous*, — *Rouchette*, — *Savoureau*, capitaines en 2e.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

CHEVALIERS.

M. *Coinon*, officier d'administration principal.

MM. *Delaplace*, — *Donius*, — *Masson*, — *Mussier*, —

Quinard, — *Stéfen*, officiers d'administration de 1re classe.

MM. *Amann*, — *Bosment*, — *Brousseaud*, — *Dujoux*, — *Duval*, — *Louvion*, — *Mérienne*, — *Vial*, officiers d'administration de 2e classe.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTRÔLEURS D'ARMES

CHEVALIERS.

MM. *Bourg*, — *Caillé*, — *Combrade*, officiers d'administration contrôleurs d'armes de 1re classe.

MM. *Deruelle*, — *Peyrelevade*, — *Pichon*, — *Schaad*, officiers d'administration contrôleurs d'armes de 2e classe.

EMPLOYÉS

CHEVALIERS.

M. *Peix*, ouvrier d'état de 1re classe.

M. *Petton*, gardien de batterie de 1re classe.

MÉDAILLE MILITAIRE

ARMÉE ACTIVE

(Décret du 20 juin 1904.)

TROUPE

MM. *Lusset*, — *Chalmin*, — *Daubagna*, — *Jeuvrey*, adjudants.

M. *Lambert*, maréchal des logis trompette.

(Décret du 12 juillet 1904.)

EMPLOYÉS

MM. *Aubert*, *Lenoir*, *Marcy*, ouvriers d'état de 1re classe.

M. *Rodes*, ouvrier d'état de 2e classe.

M. *Garnier*, gardien de batterie de 1re classe.

MM. *Arhante*, — *Desmaisons*, — *Giovansili*, — *Honnoré*, — *Thirion*, gardiens de batterie de 2e classe.

M. *Thomin*, chef armurier de 1re classe.

MM. *Ogier*, — *Bardou*, — *Robert*, — *Duchaussoy*, — *Schwartz*, chefs armuriers de 2e classe.

TROUPE

MM. *Landry*, — *Fery*, — *Marty*, — *Marchal*, — *Bastien*, — *Vouillemy*, — *Rolland*, — *Launois*, — *Dupoi-*

ron, — *Weissembach,* — *Sarrail,* — *Boulle,* — *Guiraud,* — *Chanteloup,* — *Eyraud,* — *Taillades,* — *Barat,* — *Bécourt,* — *Meluret,* — *Resnays,* — *Vialle,* — *Logette,* adjudants.

MM. *Phésans-Larrouquet,* — *Hoiut,* — *Oger,* adjudants maîtres d'escrime.

M. *Brieussel,* sous-chef de musique.

MM. *Cadoré,* — *Maillot,* maréchaux des logis chefs.

M. *Foret,* maréchal des logis chef mécanicien.

MM. *Escalier,* — *Bouvier,* — *Enfray,* — *Thibeau,* — *Cormont,* — *Leblanc,* maréchaux des logis.

MM. *Chazot,* — *Adami,* — *Alessandri,* maréchaux des logis maîtres d'escrime.

MM. *Jounin,* — *Vény,* maréchaux des logis trompettes.

MM. *Briquet,* — *Bigot,* maréchaux des logis maîtres selliers.

MM. *Noiret,* — *Huet,* — *Sauquet,* — *Lochu,* maréchaux des logis maîtres maréchaux ferrants.

MM. *Ternet,* — *Grosperrin,* — *Vernet,* — *Carbillet,* — *Lamotte,* — *Coq,* — *Phalip,* — *Colson,* brigadiers maîtres maréchaux ferrants.

MM. *Ricau,* — *Lami,* brigadiers moniteurs d'escrime.

MM. *Henrion,* — *Graëff,* brigadiers, 1ers ouvriers cordonniers.

MM. *Blanc,* — *Brouzes,* 2es canonniers servants.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

7 juin 1904. — Modifications aux instructions sur les établissements pénitentiaires (n° 27, p. 955).

28 juin. — Loi modifiant la loi sur l'atténuation et l'aggravation des peines [*Loi de sursis*] (27-956).

2 juillet. — Application de la loi portant modification de la loi sur l'atténuation et l'aggravation des peines (27-957).

4 juillet. — Stages d'instruction des officiers d'artillerie dans le service des remontes (27-966).

4 juillet. — Imputation des dépenses de réparations aux armes des militaires du « peloton d'instruction » en subsistance dans d'autres corps de troupe (27-966).

6 juillet. — Les officiers peuvent faire partie de l' « Union des sociétés d'instruction militaire de France » (27-967).

7 juillet. — Les militaires peuvent faire partie de la section tunisienne de la Société de géographie commerciale de Paris (27-968).

7 juillet. — Allocation de l'indemnité kilométrique, pour la traversée de Paris, aux militaires allant prendre livraison de chevaux dans les dépôts de remonte (27-969).

7 juillet. — Mise en route de jeunes gens dont l'acte d'engagement est irrégulier (27-970).

8 juillet. — Taxe sur les vélocipèdes détenus par les corps ou appartenant à des particuliers et utilisés pour le service (27-971).

10 mai. — Suppression de l'hôpital de Philippeville (28-1069).

1er juillet. — Instruction pour l'établissement des tableaux d'avancement et des tableaux de concours pour la Légion d'honneur et la Médaille militaire (28-975).

21 janvier. — Collier antidélicoteur Scharenberger (29-1077).

21 juin. — Organisation et fonctionnement des sociétés de tir et de gymnastique (29-1081).

8 juillet. — Envoi de rapports spéciaux en cas d'enzootie ou d'épizootie (29-1154).

11 juillet. — Participation de l'armée aux épreuves athlétiques (29-1155).

12 juillet. — Rattachement, en temps de paix, des régiments d'artillerie de campagne aux divisions d'infanterie (29-1156). [*Voir plus loin.*]

14 juillet. — Réorganisation d'un certain nombre d'établissements de l'artillerie du littoral (29-1159). [*Voir plus loin.*]

16 juillet. — Médaille coloniale conférée aux militaires qui ont pris part à des opérations au Sud-Oranais et au Sahara (29-1166).

18 juillet. — Honneurs à rendre par les troupes (29-1168). [*Voir plus loin.*]

18 juillet. — Les officiers peuvent faire partie de la Société de géographie d'Alger et de l'Afrique du Nord (29-1168).

18 juillet. — Interprétation de l'article 200 (nouveau) du Code de justice militaire (*Détention préventive*) [29-1169].

18 juillet. — Fonctionnement de la masse d'entretien et de transport des compagnies sahariennes de la Saoura et de Colomb (29-1170).

18 juillet. — Désignation des officiers d'artillerie pour l'École supérieure d'électricité (29-1175).

20 juillet. — Suppression du quartier d'inscription maritime fonctionnant à Paris (29-1176).

17 mars. — Liquidation des dépenses du ministère de la guerre et tenue de la comptabilité de l'administration centrale (30-1179).

29 juin. — Règlement sur l'organisation de l'École d'application de cavalerie (30-1181).

29 juin. — Instruction sur le service intérieur de l'École d'application de cavalerie (30-1197).

Partie supplémentaire.

24 juin. — Remonte annuelle des corps de troupe et répartition des contingents de remonte pour 1905 (25-558).

25 juin. — Cours de l'École de guerre qui seront livrés, à titre remboursable, pendant le deuxième trimestre 1904 (25-634).

11 juillet. — Désignation des sous-officiers envoyés à Bourges en

vue d'obtenir le certificat d'aptitude de maréchal des logis chef-mécanicien (28-645).

13 juillet. — Passage dans la première moitié de la liste d'officiers d'administration de 2e classe de l'artillerie [*Nos 138 à 142*] (28-647).

13 juillet. — Passage dans la première moitié de la liste d'officiers d'administration contrôleurs d'armes [*Nos 54 et 55*] (28-647).

8 juillet. — Passage dans la première moitié de la liste de lieutenants d'artillerie [*Nos 95 à 113*] (29-655).

26 juillet. — Composition et itinéraire de la commission chargée des examens oraux pour l'École militaire de l'artillerie et du génie [*Division de l'artillerie*] (30-666). [*Voir plus loin.*]

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

12 juillet. — *Rattachement, en temps de paix, des régiments d'artillerie de campagne aux divisions d'infanterie.*

Art. 1er. — Les régiments d'artillerie de campagne sont placés, en temps de paix, sous les ordres des généraux commandant les divisions d'infanterie.

Art. 2. — En principe, un régiment complet est rattaché à chaque division.

Lorsque, exceptionnellement, l'artillerie rattachée à une division d'infanterie ne comprend qu'une fraction de régiment sous les ordres d'un lieutenant-colonel ou d'un chef d'escadron, cet officier a toutes les prérogatives d'un chef de corps, sous les réserves ci-après :

1° Il n'est pas dérogé aux règles relatives à la composition et au fonctionnement des conseils de régiment et des conseils d'enquête ;

2° L'administration est centralisée pour tout le corps par le conseil d'administration ; le lieutenant-colonel (ou le chef d'escadron) assure l'exécution des décisions de ce conseil en ce qui concerne les batteries placées sous ses ordres.

Art. 3. — Cette organisation n'est pas applicable :

1° A la 19e brigade d'artillerie ;

2° Aux batteries alpines des 14e et 15e régions ;

3° Aux batteries à cheval des divisions de cavalerie ;

4° Aux batteries stationnées en Corse ;

5° Au groupe de batteries du cours pratique de tir.

Art. 4. — Une instruction ministérielle spéciale fixera la date à laquelle cette organisation entrera en vigueur ainsi que la répartition

des régiments ou fractions de régiments d'artillerie entre les divisions d'infanterie, et déterminera les nouvelles attributions des généraux commandant l'artillerie.

Art. 5. — Sont abrogées les dispositions contraires au présent décret qui sont contenues dans l'ordonnance du 16 mars 1838, dans le décret du 4 octobre 1883, dans le décret du 20 octobre 1892 portant règlement sur le service intérieur des troupes d'artillerie, et dans le décret du 31 mai 1901.

14 juillet. — *Réorganisation d'un certain nombre d'établissements de l'artillerie du littoral.*

Art. 1er. — A la date du 1er octobre 1904, il sera créé une direction d'artillerie de terre à Lorient, et une à Marseille ; la direction d'artillerie de Bayonne sera supprimée ; les services correspondants seront rattachés à la direction de La Rochelle ; la direction d'artillerie de Perpignan et l'école d'artillerie de Castres seront fusionnées en un seul établissement : le dépôt de matériel de Castres).

Art. 2. — Les directions territoriales de Brest, Lorient, La Rochelle, Toulon, Marseille, seront constituées ainsi qu'il suit :

DÉSIGNATION des établissements.	CLASSE.	ARRONDISSEMENTS d'artillerie.	PLACES comptables.	ANNEXES.
Direction d'artillerie de Brest.	1re classe.	Brest	Brest	Quélern.
Direction d'artillerie de Lorient.	3e classe.	Lorient	Lorient	Port-Louis. Fort Surville (1).
			Belle-Isle-en-Mer.	
		Nantes	Nantes.	
Direction d'artillerie de La Rochelle	1re classe.	La Rochelle	La Rochelle.	
		Saint-Martin-de-Ré	Saint-Martin-de-Ré	
		Rochefort	Rochefort. Château d'Oléron.	Ile d'Aix.
		Bordeaux	Bordeaux	Ouvrages de l'embouchure de la Gironde.
		Bayonne	Bayonne	Portalet.
Direction d'artillerie de Toulon.	1re classe.	Toulon	Toulon.	
		Porquerolles	Porquerolles.	
Direction d'artillerie de Marseille	3e classe.	Marseille	Marseille.	

(1) Nouvelle dénomination de l'annexe de Fort Lacroix.

Art. 3. — Le dépôt de matériel de Castres sera constitué ainsi qu'il suit :

Dépôt de matériel de Castres.	Dépôt de Castres. .	Fonctionnera comme école d'artillerie du 16e corps d'armée.	
	Dépôts-annexes du dépôt de matériel de Castres. . . .	Dépôt-annexe de Lunel.	
		Dépôt-annexe de Montpellier.	
		Dépôt-annexe de Perpignan.	
	Arrondissement de Port-Vendres . .	Place comptable. .	Port-Vendres.
		Annexe de la place de Port-Vendres.	Bellegarde.

. . . . . .

18 juillet. — *Honneurs à rendre par les troupes.*

. . . . . .

Les honneurs sont rendus :

Par les hommes armés du fusil, avec l'arme sur « l'épaule droite ».

Par les hommes armés du sabre ou de la lance, au « port de l'arme ».

Si la troupe est déjà dans la position prescrite, son chef commande : « Garde à vous ! » et tourne la tête du côté de la personne à laquelle les honneurs sont rendus.

Partie supplémentaire.

26 juillet. — *Composition et itinéraire de la commission chargée des examens oraux pour l'École militaire de l'artillerie et du génie. (Division de l'artillerie.)*

Président.

M. le colonel *Barrau*, commandant le 13e régiment d'artillerie.

Membres.

MM. le chef d'escadron *Meyer*, du 22e régiment d'artillerie ;
le chef d'escadron *Marcus*, du 5e régiment d'artillerie ;
le capitaine *Sorne*, du 16e bataillon d'artillerie à pied ;
le capitaine *Trinché*, du 18e régiment d'artillerie ;
le capitaine *Ballet*, du 33e régiment d'artillerie ;
le capitaine *Audibert*, du 11e régiment d'artillerie.

La commission commencera ses opérations à Poitiers, le 24 octobre prochain, puis opérera ensuite à Toulouse, Versailles et Besançon.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 juillet au 10 août 1904).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL

GÉNÉRAL DE DIVISION.

III. — Passé dans la section de réserve (3 août) :
M. *Langlois* [H.].

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS.

III. — Rayés des cadres (15 août) : M. *Cornu* [A.] (29). — (23 août) : M. *Forgeot* [L. E.] (14).

LIEUTENANT-COLONEL.

II. — M. *Galouzeau de Villepin*, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 16e corps (4).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Chenet*, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Charenton (20).
Bapst, 24e rég. (130).
de Laguiche, 39e rég., même emploi (205).
Bertrand, 2e rég., chef d'É-M de l'art. du 14e corps (266).
Hartmann, 11e rég. (276).
Thouvenin, 17e rég. (291).
Bénech, 26e rég. (442).
Methlin, É-M part., direct. du cours techn. d'art. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (484).

III. — Retraité (24 juillet) : M. *Valogne* [C. E.] (46).
Rayé des cadres (19 août) : M. *Lespinasse* [J.] (2).
Décédé (6 août) : M. *Berthier* [G.] (52).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Dumouly*, 5e du 16e rég., même emploi (126).
Peigné, 10e du 35e rég. (185).
Poussière, 16e du 5e rég., même emploi (192).
Derouard, 35e rég., adj.-major (243).
Rouyer, É-M part., dir. d'Épinal (279).
Chevillot, 6e du 17e rég., at. de Puteaux (310).
Dubessy, É-M part., s.-direct. techn. de la man. de Châtellerault (363).
Holbecq, 3e du 13e rég. (830).

III. — Mis en non-activité pour infirmités temporaires (27 juillet) : M. *Darcel* [A.] (182).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Sthégens*, 4e du 17e rég. (146).
Gauthier, 12e du 6e rég., même emploi (275).
Rochas, 13e du 6e rég., insp. perm. des fab. de l'art. (384).
Déhollain, 5e du 35e rég. (417).
Comoy, 10e du 6e rég., sect. techn. de l'art. [chef du serv. des bâtiments et machines] (466).
Cadi, 4e du 3e bat., même emploi (493).
Savoureau, 4e du 22e rég. (539).
Paruit, 2e du 7e bat., même emploi (579).
Lascols, 5e du 9e rég., même position (621).
Couade, 10e du 9e rég., comm. d'ét. prat. d'art. de côte (632).
De Beugny d'Hagerue, 9e du 15e rég., dir. de Maubeuge (726).
Culmann, 3e du 29e rég., même emploi (749).
Berne, même batt., insp. perm. des fab. de l'art., suit les cours de l'Éc. sup. d'électr. (774).
Rouchette, 2e du 3e bat., même emploi (777).
Parant, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (787).
Pitrat, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (790).
Dillemann, 12e du 30e rég., même emploi (794).
Campana, 1er du 11e rég., prof. adj. du cours d'art. à l'Éc. spéc. mil. (815).
Domont, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (818).
Meullé-Desjardins, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (819).
Deblaye, 8e du 27e rég., comm. d'exp. de Calais (854).
Mainguenaud, 4e du 15e bat., insp. perm. des fab. de l'art., suit les cours de l'Éc. sup. d'électr. (866).
Bocquet, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (867).
Labrousse, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (874).
Mittaine, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (875).
Couvert, 9e du 30e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (876).

MM. *Chauderon*, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (884).

Champouillon, 8e bat., adj.-major (915).

Bourdelles, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (916).

Ripault, 11e du 16e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (927).

III. — Mis en non-activité pour infirmités temporaires (3 juillet) : M. *Barte de Sainte-Fare* [M.] (59). — (27 juillet) : M. *Rogier* [A. A.] (78).

En congé de longue durée (15 juillet) : M. *Demozay* [L. E. M.], 11e du 19e rég. (514).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Joannès*, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (111).

Ayriés, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (114).

Coulon, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (122).

Chalaux, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (126).

Fournier, 2e du 10e rég., dir. de Cherbourg (127).

Bourdon, 2e du 2e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (133).

Chappat, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (134).

Millard, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (138).

Rivel, 2e du 13e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (140).

Troy, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (143).

Cellerier, même batt., suit les cours de l'Éc. sup. d'électr. (161).

Rothé, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (239).

Lescuyer, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (249).

Moréteau, 10e du 2e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (291).

Chenot, 8e du 40e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (308).

Balli, 7e du 32e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (423).

MM. *Béra*, 8e du 30e rég., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (425).

Delavallée, même batt., suit les cours de la div. techn. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (441).

Blot, 2e du 1er bat., prof. adj. à l'Éc. d'inst. des équipes photo-électr. du Havre (723).

III. — En congé de longue durée (1er juillet) : M. *Joly* [G. M. J. E. L. C.], 11e du 15e rég. (285). — (16 août) : MM. *Vyau de Lagarde* [L. M. H.], 11e du 4e rég. (302). — *Faure Beaulieu* [R. M. J.], 6e du 29e rég. (720).

Lieutenants en 2e. — I. Rappelé à l'activité (11 août) :

M. *Frantz*, 17e rég., adj. au trésorier (rang du 10 mars 1901), prend le no 362 *bis*).

II. — MM. *Jorry*, 12e du 20e rég., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (180).

Pillon, rentre à sa batt. (181).

Echeman, rentre à sa batt. (218).

Delerot, rentre à sa batt. (227).

Posse, rentre à sa batt. (231).

Rouché, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (241).

Foulon, rentre à sa batt. (306).

Faure, rentre à sa batt. (317).

Bordeaux, rentre à sa batt. (324).

Jenoudet, rentre à sa batt. (329).

Périer, rentre à sa batt. (332).

Gabolde, rentre à sa batt. (335).

Vauchey, rentre à sa batt. (342).

Terlet, 8e du 13e rég., suit les cours de l'Éc. sup. d'électr. (349).

Mallard, 6e du 2e rég. (353).

Coudanne, rentre à sa batt. (354).

Pamard, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (355).

Jouffroy, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (365).

Viaris de Lesegno, 11e du 24e rég. (411).

De Teyssière, rentre à sa batt. (412).

Blanchard, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (417).

Hartung, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (420).

Morisson, rentre à sa batt. (422).

*

MM. *Fayolle*, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (425).

Berthoud, rentre à sa batt. (426).

Lanoix, rentre à sa batt. (428).

Blaise, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (434).

Halphen, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (443).

Husson, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (448).

Guggemos, rentre à sa batt. (453).

Girault, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (455).

Pagnien, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (460).

Dubois, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (463).

Deschamps, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (466).

Dubernet de Garros, rentre à sa batt. (478).

Jauze-Frédou, rentre à sa batt. (484).

Bachelerie, rentre à sa batt. (500).

Leullier, rentre à sa batt. (502).

Prévost, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (517).

Laporte, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (544).

Fiévet, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (545).

Cyrot, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (553).

De Miribel, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (583).

Trancart, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (587).

Forgeot, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (597).

Jourdan, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (600).

Frochot, rentre à sa batt. (615).

Sennagal, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (627).

Barrère, rentre à sa batt. (631).

MM. *Poisson*, rentre à sa batt. (662).
Vellicus, 12e du 5e rég. (736).
Peltier, 3e du 22e rég. (739).
Trempat, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de cavalerie (763).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Sortant de l'École polytechnique et nommés (rang du 1er octobre) :

MM. *Arnou*, 17e rég.
Bexon, 8e rég.
De Savignac, 22e rég.
Limasset, 29e rég.
Levaillant, 13e rég.
Masson, 5e rég.
Pognon, 13e rég.
Rousseau, 11e rég.
Boulard de Vaucelles, 30e rég.
Lebon, 22e rég.
Esbran, 26e rég.
Brachet, 2e rég.
Fleury, 12e rég.
Menu, 32e rég.
Henriot, 35e rég.
Champon, 2e rég.
Rombrot, 6e rég.
Duron, 30e rég.
Ridet, 32e rég.
Bayle, 31e rég.
Duteil, 18e rég.
Desvaulx, 33e rég.
Bossut, 15e rég.
Bouchardy, 16e rég.
Vermeil de Conchard, 18e rég.
Viallet, 23e rég.
Pierra, 36e rég.
Ména, 39e rég.
Besson, 34e rég.
Favart, 15e rég.
Josset, 35e rég.
Ganier, 4e rég.
Gautsch, 31e rég.
Eudes, 7e rég.
Beraud, 6e rég.
Buat, 40e rég.

MM. *Boissonnet*, 27e rég.
Vimont, 27e rég.
Thierry, 23e rég.
Barraud, 19e rég.
Gabez, 17e rég.
Le Révérend, 26e rég.
Le Blanc, 19e rég.
Trancart, 28e rég.
Huguet, 36e rég.
Dhondt, 16e rég.
Poutrin, 7e rég.
Fréchou, 3e rég.
De Beylié, 20e rég.
Lapeyre, 37e rég.
Gros, 24e rég.
Frénal, 20e rég.
Faure, 21e rég.
Bisch, 5e rég.
Bénézech, 9e rég.
Vautier, 14e rég.
Nègre, 38e rég.
Hanly, 28e rég.
Hériard, 37e rég.
Durieux, 3e rég.
Risler, 1er rég.
Viant, 21e rég.
Moullart de Vilmarest, 10e rég.
Roth, 10e rég.
Frontard, 34e rég.

II. — MM. *Sorret*, rentre à sa batt. (151).
Vogel, rentre à sa batt. (153).
Maigret, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (154).
Vimard, même batt., suit les cours de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (158).
Massu, 14e du 25e rég. (359).

RÉSERVE

COLONELS. — I. Nommés (6 août) :
MM. *Théven de Guéléran*, 35e rég. — *Josse*, É-M part., G. P. — *Harang*, É-M part., at. de Vernon.
II. — M. *Demolon*, É-M part., at. de Rennes (43).
III. — Rayé des cadres (25 juin) : M. *de Poyen Bellisle* [J. H.] (4).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Nommés (6 août) :

M. *Le Joindre*, É-M part., dir. de Belfort.

II. — M. *Filleul*, É-M part., dir. de Verdun (24).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (6 août) :

MM. *Biat*, 3e rég. — *Imbert de Balorre*, É-M part., dir. d'Épinal. — *Girod de l'Ain*, É-M part., dir. d'Épinal. — *Moral*, 8e rég. — *Lambicchi*, É-M part., dir. de Nice. — *Soleille*, 24e rég. — *Daru*, É-M part., dir. de Verdun. — *Jacomy*, É-M part., at. de Douai.

II. — MM. *Dubois*, H. cad. (146). — *Duquesnoy*, H. cad. (148). — *Briard*, 17e rég. (152).

III. — Rayés des cadres (11 juin) : M. *Hazotte* [C. J.] (147). — (25 juin) : MM. *Astruc* [J. B. F.] (44). — *De la Filolie* [P. M. J.] (58).

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (6 août) :

MM. *Rosenstiehl*, É-M part., dép. de Bourges. — *Raujouan*, É-M part., dir. de Dunkerque. — *Roulier*, É-M part., dir. de Toul. — *Grandjon*, trés. 2e rég. — *Koscher*, É-M part., dir. de Toul. — *Engelmann*, É-M part., dir. d'Épinal.

CAPITAINES EN 2e.

II. MM. *Lacroute*, É-M part., dir. de Belfort (39). — *Rousseau*, serv. des ch. de fer et des étapes (105). — *Malle*, 27e rég. (108).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (6 août) :

MM. *Chancel*, É-M part., dir. de Nice (2). — *Thiérry*, É-M part., dir. de Nice (16). — *Hinstin*, 5e rég. (19). — *Rousseau*, 13e rég. (20). — *Marchandise*, 32e rég. (22). — *Hoffbauer*, É-M part., dir. de Cherbourg (30). — *Billiard*, 11e bat. (34). — *Lévy*, 12e rég. (35). — *Piketty*, 21e rég. (37). — *Bertaud*, 36e rég. (38). — *Dumolin*, 34e rég. (41). — *Berr*, É-M part., dir. de Belfort (42). — *Leygue*, 23e rég. (46).

II. — MM. *Duclos*, gr. des batt. du 6e rég. (62). — *Bourgeois*, 11e rég. (159).

III. — Démissionnaires (3 juillet) : MM. *Judet* [E. M. G.] (61). — *Pagnard* [A. J.] (134). — *Daniel* [J. L. C. H.] (162).

Décédé (24 juin) : M. *Hérard* [J. L.] (165).

Passé dans la territoriale (30 juin) : M. *Didier* [D. L.] (209).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — MM. *Heim*, 38e rég. (190). — *Gavois*, 2e rég. (208). — *Delaunay-Belleville*, 26e rég. (267). — *Faroux*, serv. des ch. de fer et des étapes (299).

III. — Rayés des cadres (11 juin) : M. *Dumanoir* [R. A. G. L. J. C.] (455). — (3 juillet) : MM. *Esnaud* [C. F. J. A.] (89). — *Gaden* [H. H.] (322).

Passés dans la territoriale (30 juin) : MM. *Wallet* [A. P. C.] (370). — *Fieux* [J.] (454).

Sous-Lieutenants. — Promus *Lieutenants en 2e* (6 août) :

MM. *Gin*, même emploi (1). — *Gérard*, même emploi (4). — *Subert*, même rég. (11). — *Beauval*, même rég. (13). — *Boivin*, même bat. (24). — *Poisson*, même rég. (26). — *Cagear*, même rég. (28). — *Latil*, même bat. (31). — *Jaquemet*, même comp. (32). — *Mohin*, même rég. (35). — *Philopal*, même rég. (36). — *Bonnetain*, même emploi (37). — *Roubaudi*, même bat. (38). — *Beauvais*, même rég. (39). — *Destrez*, même rég. (42). — *Meurdra*, même emploi (44). — *Potron*, même rég. (45). — *Chaufour*, même bat. (46). — *Boissaye*, même bat. (55). — *Jourde*, même bat. (58). — *Montenot*, même rég. (61). — *Bouteron*, même rég. (62). — *Douchy*, même rég. (63). — *Cautin*, même rég. (66). — *Daubron*, même rég. (67). — *Mialhe*, même bat. (68). — *Wagner*, même rég. (70). — *Debray*, même bat. (72). — *Milius*, même rég. (73). — *Gasquet*, même bat. (74). — *Henry*, même bat. (76). — *Picheral*, même rég. (78). — *Delbosc d'Auzon*, même bat. (79). — *Laederich*, même rég. (92). — *Ponnier*, même rég. (94). — *Bosquillon de Jenlis*, même rég. (96). — *Faure*, même rég. (97). — *Mouchot*, même bat. (98). — *Brugnot*, même rég. (99). — *Japy*, même rég. (101). — *Féret*, même bat. (103). — *Brachet*, même bat. (105). — *Lassalle*, même bat. (110). — *Mignot*, même comp. (111). — *Laedlein*, même rég. (113). — *Bruneton*, même rég. (115). — *Chabert*, même rég. (120). — *Godard*, même rég. (122). — *Hallier*, même bat. (128). — *Peugeot*, même rég. (130). — *Lucius*, même rég. (133). — *Fraissinet*, même rég. (134). — *Cousin*, même rég. (135). — *Carra*, même bat. (136). — *Belorgey*, même rég. (138). — *Jahan*, même bat. (140). — *Cornillot-Clément*, même emploi (142). — *Denis*, même rég. (149). — *Courtin*, même bat. (155). — *Lefèvre*, même bat. (156). — *Picard*, même rég. (157). — *Dartigues*, même rég. (160). — *Journez*, même rég. (166). — *Pichot*, même rég.

(167). — *Lefrère*, même rég. (168). — *Godey*, même rég. (177). — *Nettre*, même rég. (181). — *Sauvageon*, même rég. (183). — *Bourdillon*, même rég. (185). — *Peugeot*, même rég. (186). — *Maurice*, même rég. (187). — *Flambert*, même rég. (188). — *Fatus*, même rég. (190). — *Establie*, même bat. (191). — *Collot*, même rég. (192). — *Girod*, même rég. (193). — *De Nervo*, même rég. (197). — *Eclancher*, même rég. (208). — *Jovignot*, même rég. (209). — *Henry-Lepaute*, même rég. (214). — *Brissard*, même rég. (216). — *Ruel*, même rég. (224). — *Bézaudun*, même rég. (227). — *Dangereux*, même rég. (230). — *Jourdain*, même emploi (232). — *Caillaud*, même rég. (234). — *Gosse*, même rég. (238). — *Humbert*, même rég. (243). — *Limon*, même rég. (256). — *Serra*, même rég. (257). — *Marie*, même rég. (259). — *Olivier*, même rég. (261). — *Seurot*, même rég. (264) — *Crépin*, même rég. (265). — *Chevalet*, même bat. (284). — *Baubion*, même rég. (296). — *De Carmoy*, même rég. (297). — *Villemur*, même rég. (301). — *Guicherd*, même bat. (307). — *Panier*, même rég. (309). — *Gros*, même rég. (319). — *Baude*, même bat. (322). — *Lumiot*, même rég. (323). — *Gérard*, même bat. (329). — *Barret*, même bat. (332). — *Roger*, même rég. (339). — *Lespinats*, même bat. (342). — *Champin*, même rég. (344). — *Guy*, même rég. (350). — *Dusuzeau*, même rég. (351). — *Petit*, même rég. (357). — *Tripier*, même rég. (365). — *Chauré*, même rég. (367). — *Mignot*, même rég. (383). — *Messager*, même rég. (387). — *Champin*, même bat. (389). — *Veillas*, même rég. (397). — *Raffard*, même rég. (400). — *This*, même rég. (413). — *Coulbeuf*, même rég. (427). — *Galès*, même rég. (428). — *Barbé*, même rég. (429). — *Simon*, même rég. (442). — *Guerquin*, même rég. (445). — *Ressiga-Vacchini-Bettetini*, même bat. (446). — *Lepeu*, même rég. (449). — *Cody*, même rég. (453). — *Gris*, même rég. (458). — *Pénigaud*, même rég. (472). — *Fries*, même rég. (476). — *Baboin*, même rég. (478). — *Almayrac*, même rég. (479). — *Batut*, même rég. (485). — *Rolland*, même rég. (487). — *Neltner*, même bat. (495). — *Procop*, même rég. (496). — *Bret*, même emploi (506). — *Domange*, même emploi (508).

I. — Réintégré dans son grade (15 juin) : M. *Schilte*, 12e rég. (rang du 8 octobre 1901, prend le n° 1593 *bis*).

Nommés (6 août) :

MM. *Marchal*, 6e rég. — *Colin*, 39e rég. — *Bargeton*, à la disp. du gén. com. le 19e corps. — *Lavergne*, 21e rég. — *Pontet*, 21e rég. — *Fleury*, 8e rég. — *Le Gouvello de la Porte*, 7e rég. — *Monbailly*, 10e rég. — *Diffloth*, 16e rég. — *Fontana*, 32e rég. — *Bettevy*, 1er bat. — *Bazaille*, 40e rég. — *Wallon*, 36e rég. — *Chapelié*, 3e bat. — *Mondon*, 14e bat. — *Hachette*, 4e bat. — *Hyon*, 1er bat. — *Courtois de Viçoze*, 23e rég. — *Marteau*, 5e bat. — *André*, 15e rég. — *Durand*, 28e rég.

Sortant de l'École polytechnique et nommés (18 août) :

MM. *Léauté*, 16e bat. — *Dubois*, 22e rég. — *Parent*, 11e rég. — *Grandjean*, 13e rég. — *Noblet*, 30e rég. — *Cornu*, 32e rég. — *Rausch*, 12e rég. — *Vialla*, 19e rég. — *Humbert*, 35e rég.

Sortant de l'École centrale et nommés (18 août) :

MM. *Hannoyer*, 22e rég. — *Bourgougnon*, 9e bat. — *Breton*, 13e rég. — *Altmayer*, 13e rég. — *Révillon*, 15e bat. — *Pailliard-Turenne*, 22e rég. — *Gonod*, 12e bat. — *Blanchet*, 12e rég. — *Luu*, 12e rég. — *Mercier*, 22e rég. — *Badani*, 16e rég. — *Pierrot-Deseilligny*, 12e rég. — *De Faucon*, 12e rég. — *Grèze*, 23e rég. — *Venot*, 13e rég. — *Blondel*, 31e rég. — *Maignial*, 14e rég. — *Saclier*, 11e rég. — *Provençal*, 11e rég. — *Bonneau*, 11e rég. — *Faure*, 29e rég. — *Pagan*, 23e rég. — *Dujardin*, 14e bat. — *Vigoureux*, 6e rég. — *Sabatier*, 13e bat. — *Eustache*, 17e bat. — *Chanibon*, 16e rég. — *Meltzheim*, 30e rég. — *Audoyer*, 12e bat. — *Brandon*, 23e rég. — *Gallois*, 30e rég. — *Renaud*, 30e rég. — *Regnault*, 26e rég. — *Schillio*, 32e rég. — *Mouchet*, 16e rég. — *Mouflard*, 32e rég. — *Huin*, 26e rég. — *Heilmann*, 2e rég. — *Perret du Cray*, 37e rég. — *Ferembach*, 2e rég. — *Lance*, 32e rég. — *Delarbre*, 31e rég. — *Gaby*, 17e bat. — *Campenon*, 4e rég. — *Chalon*, 23e rég. — *Thibault de Chauvalon*, 21e rég. — *Martin*, 18e rég. — *Sonneck*, 5e rég. — *Sansonnens*, 29e rég. — *Cuny*, 2e rég. — *Rosnet*, 16e rég. — *Tritz*, 15e bat. — *Streicher*, 26e rég. — *Morel*, 26e rég. — *Mogenier*, 31e rég. — *Collin*,

17e rég. — *Bouchareine*, 27e rég. — *Blanquart*, 31e rég. — *Lebrun*, 21e rég. — *Henry*, 14e bat. — *Saffrey*, 17e rég. — *Puech*, 25e rég. — *David*, 2e rég. — *Roth*, 18e bat. — *Lequeux*, 35e rég. — *Pros'*, 4e rég. — *Levet*, 17e rég. — *Suquet*, 17e rég. — *Limasset*, 29e rég. — *Berthoumeau*, 4e rég. — *Delaglière-Collaud*, 6e rég. — *Compin*, 13e bat. — *Bérard*, 1er rég. — *Bouzalguet*, 15e rég. — *Drivière*, 18e rég. — *Sénéchal*, 1er rég. — *Blanchard*, 21e rég. — *Noury*, 36e rég. — *Têtu*, 10e bat. — *Schott*, 15e rég. — *Noblet*, 20e rég. — *Cantin*, 1er rég. — *Picard*, 25e rég. — *Drion*, 27e rég. — *Dervillé*, 29e rég. — *Schmitt*, 8e rég. — *Angibaud*, 7e rég. — *Benet*, 21e rég. — *Tellier*, 25e rég. — *Delville*, 25e rég. — *Biaudet*, 15e rég.— *Sireta*, 6e rég.— *Librez*, 18e rég. — *Moulle*, 37e rég. — *Druon*, 1er rég. — *Coppens*, 8e rég. — *Wallon*, 5e rég. — *Morel*, 13e bat. — *Seligmann*, 10e bat. — *Clerget*, 15e rég. — *Graff*, 10e rég. — *Fazembat*, 18e rég. — *Blondel*, 10e rég. — *Rochard*, 20e rég. — *Jaquet*, 27e rég. — *Barbier*, 34e rég. — *Juge*, 36e rég. — *Pairier*, 10e bat. — *Perrin*, 8e rég. — *Lapôtre*, 37e rég. — *Wœlfflé*, 27e rég. — *Savary*, 36e rég. — *Lhommelin*, 36e rég. — *Morel*, 8e rég. — *Santerne*, 34e rég. — *De Fleury*, 37e rég. — *Rotteleur*, 16e rég. — *Sohier*, 20e rég. — *Drouet*, 20e rég. — *Serrurier*, 5e rég. — *Hue de la Colombe*, 33e rég. — *Bellencourt*, 15e bat. — *Merillon*, 34e rég. — *Faye*, 14e rég. — *De Corlieu*, 17e bat. — *Bosc*, 19e rég. — *Noël*, 14e rég. — *Luce*, 6e rég. — *Bardoul*, 28e rég. — *Schwander*, 4e rég. — *Delepierre*, 39e rég. — *George*, 14e rég. — *Astor*, 18e bat. — *Amidieu-Duclos*, 14e rég. — *Mabillat*, 19e rég. — *Grosperrin*, 5e rég. — *Mallez*, 40e rég. — *Frison*, 9e bat. — *Chauchet*, 39e rég. — *Dessalien*, 33e rég. — *Coignard*, 7e rég. — *Desouches*, 28e rég. — *Granet*, 24e rég. — *Dourif*, 19e rég. — *Dibos*, 38e rég. — *Vincent*, 38e rég. — *Laurent*, 7e rég. — *Guillemin-Tarayre*, 9e rég. — *Dubuisson*, 38e rég. — *Bezault*, 35e rég. — *Roffo*, 38e rég. — *Joly*, 24e rég. — *Riobé*, 33e rég. — *Monnier*, 33e rég. — *Chalumeau*, 7e rég. — *Chedaille*, 34e rég. — *Wœrnitz*, 40e rég. — *Vimont*, 28e rég. — *Arthaud*, 40e rég. — *Rouillon*, 28e rég. — *Machin*, 40e rég.

— *George*, 9e rég. — *Paillac*, 10e rég. — *Thominet*, 10e rég. — *Soulas*, 3e rég. — *Duplessis de Pouzilhac*, 24e rég. — *Guillon*, 39e rég. — *Gaillard*, 18e bat. — *Pichon*, 3e rég. — *Baudère*, 24e rég. — *Patel*, 9e bat. — *Roche*, 17e bat. — *Chalamon*, 3e rég. — *Puica*, 5e bat. — *Effertz*, 35e rég. — *Richard*, 9e bat. — *Monnier*, 5e bat. — *Muller*, 8e bat. — *Cortot*, 5e bat. — *Charve*, 3e rég. — *Fremann*, 9e rég. *Bentegeat*, 6e bat. — *Demeufve*, 6e bat. — *Casse*, 8e bat. — *Dubois*, 1er rég. — *Germain*, 9e rég. — *Auburtin*, 39e rég. — *Vidal-Naquet*, 12e bat. — *Devosse*, 4e bat. — *Clère*, 8e bat. — *Oury*, 4e bat. — *Turgis*, 4e bat. — *Vandamme*, 8e bat. — *Lebel*, 4e bat. — *Sauton*, 6e bat. — *Guesdon*, 5e bat. — *Lépiney*, 6e bat.

II. — MM. *Delcroix*, att. de 2e cl. à l'intendance du cadre auxiliaire et affecté à la 1re région (207). — *Jeantet*, 1er rég., art. de la 15e div. d'inf. (421). — *Baziadoly*, 14e rég., art. de la 35e div. d'inf. (512). — *Babonneau*, 18e rég. (612). — *Barré*, 12e rég. (1066). — *Bollée*, H. cad. (1184). — *Débordes*, 32e rég. (1190). — *Birckel*, 4e rég. (1285). — *Roy*, H. cad. (1475). — *Clair*, 13e rég. (1511). — *Cavallier*, 8e rég. (1661). — *Galard*, H. cad. (1827). — *Couppel du Lude*, 8e bat. (1829).

III. — Démissionnaires (3 juillet) : MM. *Caubios* [J.] (650). — *Soubeyran* [O. D. L. H.] (1159).

Rayé des cadres (3 juillet) : M. *Thomas* [L. H.] (1509).

Passé dans le génie (4 juin) : M. *Dupont* [E. E. E.] (H. cad.).

Passés dans la territoriale (30 juin) : MM. *Thonnard du Temple* [R. L. T.] (677). — *Becquart* [L. E. M. J.] (774).

ARMÉE TERRITORIALE

Lieutenants-Colonels.

III. — Rayés des cadres (30 juin) : M. *Le Marchand* [G. E. N.] (13). — (27 juillet) : M. *Cattaert* [P. L.] (9).

Chefs d'escadron. — I. Nommés (6 août) :

MM. *Maumet*, serv. d'É-M. — *Meillet*, É-M part., fond. de Bourges. — *Berthet*, gr. du 21e rég. — *Marquet*, gr. du 22e rég.

II. — MM. *Frette*, É-M part. de l'art. territ., dir. d'Oran (148). — *Weiss*, gr. du 11e bat. (176).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (18 août) : M. *Oblet* [F. P.] (41).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION DE 2e CLASSE.

II. — M. *Mouttet*, dir. de Brest (100).

III. — Décédés (18 juillet) : M. *Valentin* [J.] (220). — (2 août) : M. *Louvion* [L. F.] (33).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION DE 3e CLASSE.

II. — MM. *Castaignet*, dir. de Nice (18). — *Veyssière*, dir. de La Rochelle [Bordeaux] (43).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION CONTROLEURS D'ARMES.

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE.

II. — M. *Marconnet*, at. de Tarbes (12).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — M. *Baillat*, dir. de Briançon (74).

III. — Retraité (1er septembre) : M. *Galy* [J. P. G.] (98).

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — I. Promus *Ouvriers d'état de 1re classe* (22 juillet) :

MM. *Vinay*, même emploi (5). — *Blondeau*, même emploi (7). — *Ledieu*, même emploi (9). — (9 août) : M. *Pitre*, même emploi (11).

Nommés (22 juillet) :

MM. *Mauguin*, s.-dir. des forges de l'Est. — *Bourry*, dir. d'Épinal. — *Aubry*, dir. de Bastia (Ajaccio). — *Rodet*, Éc. d'art. du 9e corps. — (9 août) : MM. *Maillot*, dir. de Lille. — *Debord*, Éc. d'art. du 11e corps. — *Marc*, dir. de Cherbourg.

II. — MM. *Pitel*, sect. techn. de l'art. (39). — *Ferrette*, dép. de mat. de Clermont-Ferrand [Moulins] (43). — *Gobey*, dir. du Havre (67). — *Darré*, s.-dir. des forges du Nord (82). — *Ferré*, dép. de mat. de Bourges (112).

III. — Retraité (11 juillet) : M. *Mimaut* [J.] (100).

Décédé (23 juillet) : M. *Tourel* [C. P.] (56).

le grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe (31-1266).

5 août. — Modification aux tarifs de confection [*Éperons à la chevalière*] (31-1267).

5 août. — Militaires qui, par suite d'une nouvelle condamnation, perdent le bénéfice du sursis (31-1268).

6 août. — Modifications à l'instruction sur le service et l'entretien du harnachement dans les établissements de l'artillerie (31-1268).

30 juillet. — Composition du comité de direction du *Mémorial des poudres et salpêtres* (32-1286).

1er août. — Entretien et arrimage des jambières (32-1286).

5 août. — Tubes de niveau d'eau blindés pour générateurs (32-1289).

5 août. — Modifications à l'instruction réglementant la concession des passages gratuits de France en Corse, en Algérie et en Tunisie (32-1290).

10 août. — Modifications aux instructions du 4 décembre 1889 et du 28 mars 1890 [*Jeunes gens domiciliés en Algérie et aux colonies*] (32-1291).

3 novembre 1903. — Pratique d'enseignements non militaires et de divertissements dans les casernes (33-1307).

6 février 1904. — Suppression des franchises postales du corps expéditionnaire du Tonkin (33-1308).

4 août. — Concession de la médaille coloniale au personnel des territoires du Tchad (33-1310).

4 août. — Bénéfice de la campagne de guerre aux militaires des territoires du Tchad (33-1311).

6 août. — Modifications à la composition du Comité technique de la cavalerie (33-1312).

10 août. — Application de la loi sur la presse en ce qui concerne le délit de provocation à l'indiscipline (33-1314).

13 août. — Application de l'article 332 du décret sur le service intérieur de l'artillerie [*Libérables retenus au corps*] (33-1317).

13 août. — Composition des conseils de discipline (33-1319).

13 août. — Port du chausson (33-1321).

16 août. — Application du décret du 18 juin 1904 [*Adjudants proposés pour sous-lieutenants*] (33-1322). [*Voir plus loin.*]

17 août. — Modification à l'instruction sur la tenue des troupes en campagne (34-1335).

20 août. — Inscription de la mention du payement des primes de rengagement aux brigadiers et soldats rengagés (34-1336).

22 août. — Notes à donner par les commandants des groupes alpins aux officiers des batteries alpines (34-1337).

22 août. — Les officiers peuvent faire partie de la « Société dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts » (34-1338).

25 août. — Indemnités à allouer par le ministre des travaux publics aux militaires employés en cas d'urgence à des travaux publics (34-1339).

26 août. — Cession aux officiers de harnachements de cavalerie de modèles anciens (34-1340).

27 août. — Imputation des pénalités pour retards dans l'exécution des marchés (34-1341).

24 août. — Radiation, soit sur leur demande, soit d'office, des officiers de réserve ou de l'armée territoriale maintenus après limite d'âge (35-1355).

26 août. — Règles à suivre pour la mise en route des jeunes soldats (35-1356).

27 août. — Stage de manufacture des chefs armuriers candidats au grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe ayant échoué à un précédent concours (35-1365). [*Voir plus loin.*]

29 août. — Exercice du commandement des places fortes en cas d'empêchement du gouverneur (35-1368).

29 août. — Concession de la médaille coloniale avec l'agrafe « Sahara » (35-1370).

30 août. — Conditions dans lesquelles peuvent être apposés les scellés au décès des officiers de l'armée de terre (35 1373).

30 août. — Autorisations à accorder aux officiers de l'armée active de faire partie des sociétés hippiques (35-1373).

31 août. — Mise en subsistance des conducteurs militaires se rendant dans les forts (35-1375).

Partie supplémentaire.

29 juillet 1904. — Tarif applicable en Algérie et en Tunisie pour le remboursement des denrées fourragères (30-668).

5 août. — Nombre des rengagements de caporaux, brigadiers et soldats à recevoir du 15 septembre 1904 au 14 septembre 1905 (31-669).

28 juillet. — Adjudications de fourniture de pain de troupe à l'intérieur (32-675).

Tableaux d'avancement pour l'année 1904 [*Réserve et armée territoriale*] (32-678).

Tableaux de concours pour la Légion d'honneur et la médaille militaire pour l'année 1904 [*Réserve et armée territoriale*] (32-715).

15 mai 1900, 13 janvier 1902, 21 avril 1902, 25 janvier, 1er fé-

vrier, 25 février et 25 mars 1904. — Notification de décorations coloniales (33-729).

13 août 1904. — Conférences organisées dans les corps de troupe (33-733).

16 août. — Ajournement des réservistes viticulteurs convoqués en 1904 (33-737).

21 août. — Renvoi des hommes à libérer en 1904 (33-738).

5 août. — Inscription au tableau d'avancement pour 1904 [*Artillerie territoriale*] (34-743).

22 août. — Inscription au tableau de concours pour 1904, pour la médaille militaire (34-743).

24 août. — Propositions concernant le recrutement et l'avancement des employés militaires et des sous-officiers de l'artillerie nommés par le ministre (34-744).

25 août. — Engagements volontaires à recevoir du 1er octobre au 30 novembre 1904 (34-744). [*Voir plus loin.*]

27 août. — Récompenses pour services rendus dans l'organisation et l'administration des sociétés de tir territoriales et mixtes (34-749).

9 juillet 1899, 15 mai 1900, 21 avril 1902; 1er janvier, 26 janvier, 1er février, 25 février, 25 mars, 5 mai et 17 mai 1904. — Notification de décorations coloniales (35-759).

13 août 1904. — Liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (35-766).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC

Partie réglementaire.

15 juillet. — *Droits, en matière de punitions, des officiers d'administration des différents services, des officiers interprètes et des chefs de musique.*

Art. 1er. — Les officiers d'administration peuvent punir, en ce qui concerne leur service spécial et pour toute faute contre la police et la discipline générale, les membres de leur hiérarchie propre et les sous-officiers et hommes de troupe qui leur sont subordonnés aux termes des règlements en vigueur, ou qui sont placés sous leurs ordres, soit à titre permanent, soit à titre temporaire, pour assurer les services dont ils sont chargés.

Art. 2. — Ils peuvent eux-mêmes, pour des fautes de même nature, être punis directement par tous les officiers et assimilés sous les ordres desquels ils sont placés, soit à titre permanent, soit à titre temporaire, pour l'exécution du service, lorsque ceux-ci sont d'un rang supérieur ou égal au leur.

En ce qui concerne la police et la discipline générale, ils peuvent aussi être punis dans les conditions du règlement sur le service des places, par les commandants d'armes d'un rang au moins égal au leur et par les officiers généraux.

Art. 3. — Les punitions que peuvent infliger les officiers d'administration et celles qui peuvent leur être infligées dans les cas prévus aux articles précédents, sont respectivement les mêmes que celles dont les officiers peuvent être frappés ou qu'ils ont le droit d'infliger d'après le règlement sur le service intérieur des corps de troupe. Les pouvoirs respectifs, en matière de punitions, sont déterminés, conformément audit règlement, et d'après l'assimilation de grade, par les grades de celui qui punit et de celui qui subit la punition, en tenant compte des droits spéciaux conférés par le même règlement aux chefs de corps et aux commandants de compagnies ou de détachements, et par le règlement sur le service des places aux commandants d'armes.

Art. 4. — En dehors des cas prévus par les articles 1 et 2, les plaintes formées par des membres de la hiérarchie militaire ou par des membres de corps ayant une hiérarchie propre, contre des officiers d'administration et celles que les officiers d'administration auraient à former, sont adressées par la voie hiérarchique, soit au chef de service commun, soit au général sous les ordres duquel est placé l'officier d'administration, le membre de la hiérarchie militaire ou le membre de la hiérarchie spéciale objet de la plainte.

Art. 5. — Les dispositions du présent décret sont applicables aux officiers d'administration coloniaux et aux interprètes.

Elles sont également applicables aux chefs de musique ; en conséquence, le paragraphe 32 de l'article 320 (artillerie) du décret du 20 octobre 1892, sur le service intérieur, est modifié comme il suit :

« Le chef de musique est assimilé, pour les punitions qu'il peut encourir, à un officier d'administration de la classe à laquelle correspond son grade.

« Il peut être puni directement par le colonel et par les officiers supérieurs; il peut l'être également par l'adjudant-major de semaine, par l'officier d'habillement et par les officiers sous les ordres desquels il est momentanément placé dans un service commandé, chacun en ce qui concerne le service pour lequel le chef de musique dépend de lui en vertu de l'article 78 (91 *bis*). Ces dernières punitions lui sont infligées directement, s'il est d'un rang inférieur ou égal à celui de l'officier qui croit devoir infliger la punition. Dans le cas contraire, cet officier, comme tous les autres officiers du régiment qui ont une punition à demander contre le chef de musique, s'adresse au chef de bataillon (d'escadron) de semaine qui prononce. »

16 août. — *Application du décret du 18 juin 1904 (Adjudants proposés pour sous-lieutenants).*

Il a été décidé, par décret du 18 juin 1904, qu'en temps de paix, pourront être promus sous-lieutenants au titre français..... les adjudants du cadre actif ayant au moins dix ans de services effectifs, régulièrement proposés à cet effet, et portés au tableau d'avancement.....

Il est tenu, par les commandants de batterie, par les chefs d'escadron et par les majors, pour tous les sous-officiers rengagés sous leurs ordres, dans les conditions prescrites par la circulaire ministérielle du 20 juin 1903, un carnet de notes conforme à celui des sous-officiers de l'armée coloniale.....

A la date du 1er octobre, il est établi dans chaque corps une liste de propositions conforme au modèle D comprenant tous les adjudants qui comptent dix ans de services révolus.....

Les états modèle D sont fusionnés par arme au corps d'armée en un état récapitulatif reproduisant les divers numéros de préférence. Cet état comprend au moins deux candidats par régiment d'artillerie et au moins un candidat par bataillon formant corps et par unité détachée.

En plus des conditions d'ancienneté exigées, les candidats proposés pour l'avancement doivent présenter toutes les garanties au point de vue des connaissances professionnelles et de la valeur morale.

L'appréciation à cet égard est formulée par le numéro de préférence inscrit sur l'état D, ou par la mention « ajourné »....

Les adjudants d'un même corps, pour les actes de la vie journalière, se connaissent et se jugent mutuellement; leur avis sur le plus digne d'entre eux peut être pour le commandement un élément utile d'appréciation.

Cet avis, qui ne liera en rien les chefs de corps, sera demandé dans les formes indiquées ci-après:

Il est constitué dans chaque corps une commission comprenant: pour les régiments, deux capitaines, présidés par un officier supérieur; et pour les bataillons formant corps, deux lieutenants, présidés par un capitaine.

Cette commission convoque devant elle les adjudants et demande à chacun d'eux de lui remettre, sous pli fermé, non signé, le nom de celui de ses camarades qu'il considère comme le plus digne d'être officier.

Le résultat du dépouillement est transmis au chef de corps et mis par lui à l'appui de l'état des propositions.

Il n'est pas formé de commission dans les unités inférieures au bataillon formant corps.....

27 août. — *Stage de manufacture des chefs armuriers candidats au grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe ayant échoué à un précédent concours.*

.....Tout chef armurier candidat au grade d'officier d'administration contrôleur d'armes qui, ayant déjà accompli un stage de manufacture et ayant échoué au concours, demande à concourir pour la seconde fois doit, s'il ne veut pas accomplir un deuxième stage, en faire lui-même la demande par écrit.

Le candidat ainsi dispensé d'accomplir un deuxième stage rentre dans la même catégorie que ceux qui, ayant échoué deux fois, sont de nouveau admis à concourir.

Il n'est, en conséquence, détaché dans une manufacture d'armes que pour la période même des examens.

S'il échoue à la suite de ce deuxième concours, il ne pourra, en aucun cas, être admis à accomplir ultérieurement, en vue d'un des concours suivants, la deuxième période de stage à laquelle il aura volontairement renoncé . . . . . .

Partie supplémentaire.

25 août. — *Engagements volontaires à recevoir du 1er octobre au 30 novembre 1904.*

. . . . . .

Régiments d'artillerie (1)		20
Groupe des batteries alpines de la 14e région (2)		
Artillerie de la 41e division d'infanterie (2)		12
Artillerie de la 12e division d'infanterie (2)		
Groupe des batteries alpines de la 15e région (2)		
Bataillons d'artillerie à pied (sauf les 1er, 7e, 12e, 13e et 16e). . .		
1er bataillon d'artillerie à pied. . .	portion centrale	6
	groupe de Dunkerque (2) . .	8
7e bataillon d'artillerie à pied. . .	portion centrale	6
	groupe de Reims (2)	6

(1) Dans les 1er, 3e, 4e, 7e, 11e, 14e, 15e, 16e, 17e, 18e, 20e, 21e, 26e, 28e, 30e et 40e régiments d'artillerie, qui comprennent deux artilleries divisionnaires indépendantes, la moitié des consentements est donnée par le colonel, l'autre moitié par le lieutenant-colonel.

(2) Les engagements pour ces groupes seront contractés au titre des corps auxquels ils sont rattachés pour l'administration, mais les consentements seront donnés par les officiers supérieurs commandant les groupes.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 août au 10 septembre 1904).

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE

COLONELS.

II. — MM. *Mertian*, É-M part., at. de Rennes [p. o.] (6).
Leblond, 7e rég. (72).

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Retraité (14 septembre) : M. *Malavoy* [A. H.] (1).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Sadoux*, H. cad., com. le bureau de recrut. de Chambéry (69).
Goujon, H. cad., com. le bureau de recrut. de Nantes (92).
Piarron de Mondésir, H. cad., chef d'É-M du com. sup. de la déf. de Briançon (312).

III. — Retraités (10 septembre) : M. *Vogt* [J. G.] (324). — (20 septembre) : M. *Boullenger* [J. M. P.] (178).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *de Gigord*, É-M part., dir. de Lille (318).
Gravet, É-M part., éc. d'art. du 9e corps (375).
Noël, 8e du 6e bat., dir. de Toul (613).
Emery, É-M part., comm. d'exp. de Bourges (715).

III. — Retraités (15 septembre) : MM. *Servigne* [L. A.] (122). — *Helmstetter* [C. E.] (248).

En congé de longue durée (15 août) : M. *Thurneyssen* [L. A.], 4e du 17e rég. (435).

Mis en non-activité pour inf. temp. (29 août) : M. *de Brun* [P.] (195).

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Gaudot*, 5e du 6e bat. (148).
Crébassol, 9e du 20e rég. (290).
Kintzel, 7e du 39e rég. (354).
Hersant, 3e du 9e rég. (358).
du Cos de la Hitte, 12e du 28e rég. (443).
Coutelet, 11e du 31e rég., dép. de Bourges, stag. à l'inspection du mat. de 75 (454).
Andrieu, 9e du 34e rég., dép. de Bourges, stag. à l'inspection du mat. de 75 (519).
Teulière, 11e du 21e rég., dép. de Bourges, stag. à l'inspection du mat. de 75 (534).

MM. *Séguineau de Préval*, 3e du 8e rég., stag. à l'E-M de la 20e brig. d'art. (555).
Rémond, 4e du 3e rég., fond. de Bourges (596).
Barbier, 7e du 4e rég., forges de l'Est (605).
Gauthey, 9e du 10e bat., dir. de Lyon [inspect. d'armes] (623).
Frilley, 6e du 14e rég., at. de Tarbes (629).
Ulmer, 5e du 13e rég., dir. de Vincennes [serv. de la cartoucherie] (642).
Ballat, 1re du 17e rég., at. de Puteaux (645).
Bezombes, 4e du 38e rég., arr. de Marseille [inspect. d'armes] (665).
Mercadier, 11e du 18e rég., dép. de Toulouse [serv. de la cartoucherie] (743).
Baumann, 12e du 25e rég., at. de Puteaux (776).
Bouilhac, 8e du 23e rég., forges du Midi (799).
Seguin, 3e du 3e rég., Éc. centr. de pyrot. mil. (802).
Weil, 2e du 26e rég., fond. de Bourges (813).
Aubergé, 11e du 27e rég., at. de Douai (823).
Thevenod, 10e du 16e rég., forges de l'Est (824).
Catherine dit *Lefèvre*, 14e du 25e rég., poud. mil. du Bouchet (825).
Duperron, 9e du 9e rég., man. de Saint-Étienne (831).
Velten, 5e du 4e bat., forges du Nord (837).
Küss, 7e du 6e rég., at. de Lyon [cartoucherie de Valence] (838).
Terrier, 5e du 30e rég., forges du Centre (839).
Condamin, 5e du 19e rég., man. de Saint-Étienne (843).
Maillot, 10e du 32e rég., poud. mil. du Bouchet (868).
Dreyfus, 5e du 8e rég., forges de l'Est (872).
Polti, 1re du 34e rég., man. de Châtellerault (873).
Devin, 17e du 12e rég., dir. d'Alger [inspect. d'armes] (877).
Rollat, 4e du 6e bat., dir. de Toul [inspect. d'armes] (882).
Viard, 11e du 36e rég., man. de Tulle (883).
Schaller, 2e du 32e rég., forges du Centre (885).
Goujon, 9e du 19e rég., at. de Lyon (886).
Blanck, 7e du 35e rég., forges de l'Ouest (889).
Roussin, 7e du 37e rég., Éc. centr. de pyrot. mil. (918).

Nommés adjoints à l'intendance :

(20 août) : M. *Vinel* (659).
(21 août) : M. *Rouchard* (311).

(22 août) : M. *Nony* (294).
(23 août) : M. *Palluel* (768).
(24 août) : M. *Adam* (545).
(25 août) : M. *Le Roux* (563).
(26 août) : M. *Parat* (688).
(28 août) : M. *Bonnier* (805).

III. — Décédé (5 septembre) : M. *Creusat* [C.] (552).
En congé de longue durée (25 août) : M. *Mélat* [P. A. A.], 12e du 40e rég. (441). — (20 septembre) : M. *Chouët* [P. F. L. A.], 2e du 5e rég. (672).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Madeline*, 9e du 7e rég., at. de Rennes (88).
Nollet, 3e du 26e rég., éc. d'art. du 4e corps [inspect. d'armes] (112).
Le Jumeau de Kergaradec, 11e du 21e rég. (604).

III. — Mis en non-activité pour inf. temp. (29 août) : M. *Keller* [F.] (93).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — M. *Raphanel*, 1er du 18e bat. [Belle-Ile] (636).

III. — Démissionnaire (18 août) : M. *Homery* [J. J.] (701).
Mis en non-activité pour inf. temp. (29 août) : M. *Luchet* [J. C.] (452).

RÉSERVE

LIEUTENANT EN 2e.

II. — M. *Umdenstock*, 6e bat. (629).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Potel*, 6e rég. (22). — *Sée*, 13e rég. (540). — *Desmalles*, É-M part., É-M de l'art. du 15e corps (627). — *Marchal*, H. cad. (870). — *Adam*, H. cad. (1728). — *Fauquez*, H. cad. (1741). — *Bertin*, H. cad. (1800).

III. — Décédé (2 août) : M. *Marié* [J. M. G.] (1062).
Rayé des cadres (11 juin) : M. *Joyeux* [J. B. P. A.] (H. cad.).

ARMÉE TERRITORIALE

CAPITAINES. — I. Promus *Chefs d'escadron* (6 août) :
MM. *Fontaine*, même emploi (18). — *Garessus*, É-M part., dir. de Belfort (72). — *Martignon*, gr. du 34e rég., É-M de la place de Rochefort (81). — *Morel*, É-M part., dir. de Briançon (98). — *Johannet*, gr. du 4e bat., É-M de la place de Verdun (113).

Nommés (6 août) :
MM. *Patureau*, gr. du 32e rég. — *Rioufol*, gr. du 23e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants* (6 août) :

MM. *Douay*, même gr. (2). — *Sarazin*, même gr. (9). — *Duringe*, même gr. (10). — *Fordoxel*, même gr. (11). — *Riéder*, même gr. (13). — *Dubois*, même gr. (14). — *Colin*, même gr. (22). — *Rouard*, même gr. (24). — *Lambert*, même emploi (26). — *Reville*, même gr. (27). — *Wurtz*, même gr. (30). — *Sanoner*, même gr. (36). — *Tournemelle*, même gr. (37). — *Raimbert*, même gr. (38). — *Clair*, même gr. (39). — *De Goldschmidt*, même gr. (40). — *Gleize*, même gr. (42). — *Monsservin*, même emploi (47). — *Revault*, même gr. (49). — *Guillon*, même gr. (51). — *Téterger*, même gr. (52). — *Estrabaut*, même gr. (53). — *Huc*, même gr. (60). — *Sillan*, même gr. (62). — *Marie*, même gr. (63). — *Damas*, même gr. (69). — *Raguet*, même gr. (72). — *Fauveau*, même emploi (75). — *D'Arnaud*, même gr. (78). — *Ader*, même gr. (82). — *Lanthiez*, même gr. (84). — *Brouet*, même gr. (85). — *Leroux*, même gr. (86). — *Brémard*, même gr. (87). — *Azaïs*, même emploi (89). — *Vuillier*, même gr. (90). — *Chevallier*, même gr. (91). — *Denise*, même gr. (101). — *De Roquefeuil*, même gr. (103). — *Avenelle*, même gr. (104). — *Dufrèche*, même gr. (105). — *Leroy*, même gr. (108). — *Humelin*, même gr. (109). — *Defly-Dieudé*, même gr. (112). — *Allix*, même gr. (115). — *Lebrault*, même gr. (117). — *Gillier*, même gr. (118). — *Potié*, même gr. (119). — *Iché*, même gr. (122). — *Cardon*, même gr. (124). — *Radel*, même gr. (125). — *Simonard*, même gr. (126). — *Vallée*, même gr. (127). — *Moussette*, même gr. (131). — *Versepuy*, même gr. (132). — *Duchanoy*, même gr. (134). — *Dupont*, même gr. (135). — *Villepastour*, même gr. (144). — *Plichon*, même gr. (147). — *Tourte*, même gr. (150). — *Domange*, même gr. (153). — *Bertier*, même gr. (157). — *Fessart*, même gr. (158). — *Canat*, même gr. (159). — *Neuville*, même gr. (165). — *Canu*, même gr. (167). — *Pinet*, même gr. (170). — *Schlienger*, même gr. (172). — *Couturier*, même gr. (174). — *Lacoste*, même gr. (176). — *Kermorgant*, même gr. (182). — *Grosdemange*, même gr. (184). — *Ozoux*, même gr. (187). — *Jonville*, même gr. (194). — *Abric de Fe-*

nouillet, même gr. (198). — *Coquinet*, même gr. (204). — *Vandel*, même gr. (208). — *Aubert*, même gr. (213). — *Mousseaux*, même gr. (218). — *Grooters*, même gr. (221). — *Adolphe*, même gr. (222). — *Fouché*, même gr. (223). — *Feuillâtre*, même gr. (225). — *Pouillevet*, même gr. (226). — *Fournier*, même gr. (228). — *Grenet*, même gr. (230). — *Heff*, même gr. (231). — *Sèvre*, même gr. (238). — *Raimbert*, même gr. (240). — *Valansau*, même gr. (253). — *Balguerie*, même gr. (256). — *Benoist*, même gr. (260). — *Amsler*, même gr. (269). — *Maufroy*, même gr. (271). — *Penchinat*, même gr. (272). — *Darvogne*, même gr. (274). — *Valette*, même gr. (280). — *Dreyfus*, même gr. (287). — *Varin*, même gr. (299). — *Vareilles*, même gr. (306). — *De Fontenay*, même emploi (308). — *Noël*, même gr. (309). — *Almayrac*, même gr. (318). — *Deshayes*, même emploi (320). — *Taravet*, même emploi (323). — *Lévy*, même emploi (324). — *Compagnon*, même gr. (326). — *Gardye de la Chapelle*, même gr. (334). — *Desombre*, même gr. (340). — *Birochau*, même gr. (341). — *Rieu*, même gr. (356). — *Lecourt*, même gr. (357). — *Appert*, même gr (364). — *Gloxin*, même gr. (372). — *Sicard*, même gr. (376). — *Barthelmot*, même emploi (382). — *Garrigat*, même gr. (384). — *Colson*, même gr. (386). — *Picq*, même gr. (387). — *Cuchet*, même gr. (390). — *De Raousset-Soumabre*, même gr. (399). — *Chouanard*, même gr. (401). — *Malapert*, même gr. (405). — *Cazal*, même emploi (407). — *Esnault*, même gr. (408). — *Beaucher*, même gr. (410). — *Rouilly*, même gr. (415). — *Saint-Guily*, même gr. (419). — *Ferry*, même gr. (422). — *Roche*, même emploi (428). — *Pellet*, même gr. (431). — *Bourcier Saint-Chaffray*, même gr. (435). — *Breuillé*, même gr. (436). — *Jacquemet*, même gr. (441). — *Puthet*, même gr. (442). — *Morin*, même gr. (450). — *Rey*, même gr. (451). — *Courtois*, même gr. (458). — *Rebut*, même gr. (461). — *Bernheim*, même gr. (462). — *Dubrule*, même gr. (464). — *Nicodème*, même gr. (465). — *Paillard-Turenne*, même gr. (467). — *Leenhardt*, même gr. (475). — *Fontaine*, même gr. (478). — *Deydon*, même gr. (484). —

Crouzet, même gr. (486). — *Leix*, même gr. (487). — *Charmet*, même gr. (492). — *Villanova*, même gr. (494). — *Antzenberger*, même gr. (508). — *Forestier*, même gr. (510). — *Nanton Fourteu-* même gr. (512). — *Bloch*, même gr. (517). — *Triaire*, même gr. (525). — *Villié*, même emploi (529). — *Accarias*, même gr. (530). — *Gény*, même gr. (532). — *Durand*, même gr. (537). — *Berseille*, même gr. (539). — *Bénard*, même gr. (541). — *Lardin*, même gr. (546). — *Mailhac*, même gr. (550). — *Grès*, même gr. (551). — *Chanut*, même gr. (552). — *Jauffret*, même gr. (553). — *Carel*, même gr. (555). — *Jacquemont*, même gr. (558). — *De Billy*, même gr. (559). — *Callet*, même gr. (561). — *Sailly*, même gr. (564). — *Carles*, même gr. (577). — *Boo*, même gr. (697). — *Delavallade*, même gr. (699).

Nommés (6 août) :

MM. *Gaston*, gr. du 18e rég. — *Glas*, gr. du 1er rég. — *Hattner*, gr. du 4e bat. — *Lacoste*, gr. du 1er rég. — *Petit*, gr. du 15e rég.

Venus de la réserve (30 juin) : MM. *Thonnard du Temple*, gr. du 33e rég. — *Becquart*, gr. du 15e rég.

Réintégré dans les cadres (20 juin) : M. *Henin*, gr. du 18e bat.

II. — MM. *Getting*, H. cad. (74). — *Pouyet*, H. cad. (241). — *Nouguier*, H. cad. (304). — *Montalban*, H. cad. (317). — *Mouret*, H. cad. (347). — *Weydenmeyer*, gr. du 1er rég. (504). — *Charvet*, gr. du 12e rég. (538). — *Habémont*, H. cad. (589).

III. — Démissionnaires (15 juin) : MM. *Alamigeon* [J. A. R.] (234). — *Regnauld de Bellescize* [L. G.] (310). — *Crozet* [J. M. P.] (391). — *Rencker* [F. J. B.] (H. cad.). — (7 juillet) : M. *Robert* [M. E. L.] (335). — (27 juillet) : MM. *Bernos* [J.] (175). — *Courau* [J. M. J.] (506).

Rayés des cadres (7 juillet) : MM. *Mestrallet* [F. A.] (65). — *Gressu* [A. E.] (587). — *Poinçot* [A.] (591). — *Thoreau* [M. R.] (H. cad.). — (15 août) : M. *Gardie* [E. M. L. L.] (H. cad.).

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

ARMÉE ACTIVE

OFFICIER D'ADMINISTRATION DE 1re CLASSE.

II. — M. *Cliche,* dir. de Verdun [chef du serv. de la compt.-mat.] (12).

OFFICIER D'ADMINISTRATION DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (1er septembre) : M. *Maclin* [S. A. D.] (56).

EMPLOYÉS

ARMÉE ACTIVE

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — M. *Causse,* Éc. centr. de pyrot. mil. (54).

III. — Retraités (6 août) : M. *Bertau* [G. H.] (14). — (26 août) : M. *Le Bail* [F. M.] (33). — (1er septembre) : M. *Seiler* [F. X.] (1).

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE

LÉGION D'HONNEUR

OFFICIERS

RÉSERVE

POUR OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

MM. *Chaumonot,* ch. d'esc., É-M. part. 1er corps. — *Lalance,* ch. d'esc., 5e rég.

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

M. *Halphen,* cap. en 1er, 12e rég.

ARMÉE TERRITORIALE

POUR OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

MM. *Vulfrand,* ch. d'esc., 12e rég. — *Moser,* ch. d'esc., É-M part., dir. d'Épinal. — *Régnier,* ch. d'esc., 3e rég. — *Caziot,* ch. d'esc., 19e rég.

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

MM. *Renucci*, cap., 38e rég. — *Comte*, cap., 6e rég. — *Hesse*, cap., 9e bat. — *Frette*, ch. d'esc., 11e bat. — *Hallez*, cap., bat. des can. sédent. de Lille. — *Haybrard*, lieut., É-M part., dir. d'Alger. — *Cappatti*, cap., É-M part., dir. de Grenoble. — *Rayton*, cap., É-M part., dir. de Reims. — *Weiss*, ch. d'esc., É-M part., dir. de Constantine. — *Devemy*, cap., 2e bat. — *De Maupéou*, cap., 16e bat. — *Capron*, ch. d'esc., 2e rég. — *Grison*, cap., 30e rég. — *Dollfus*, cap., 9e bat. — *Bisset*, ch. d'esc., 6e bat. — *De Fonds-Lamothe*, ch. d'esc. brev. au serv. d'É-M.

OFFICIERS D'ADMINISTRATION

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

MM. *Mougenot*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Toulon. — *Raverat*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Lyon. — *Gauvin*, off. d'adm. de 1re cl., dir. de Toulon.

OFFICIER D'ADMINISTRATION CONTRÔLEUR D'ARMES

POUR CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR :

M. *Panau*, o.T. d'adm. contr. d'armes de 3e cl., dir. de Verdun.

MÉDAILLE MILITAIRE

TROUPE

ARMÉE ACTIVE

MM. *Gimbert*, s.-ch. artif., 11e bat. — *Fourgeot*, ouv. d'ét. de 1re cl., s.-dir. des forges du Midi.

RÉSERVE

M. *Robert*, adjud., 8e rég.

ARMÉE TERRITORIALE

MM. *Demelin*, mar. des log., 2e bat. — *Louis*, mus. au bat. des can. sédent. de Lille. — *Merle*, tromp., 37e rég. — *Marchal*, mar. des log., 40e rég. — *Ostermann*, adjud., 11e rég. — *Colley*, adjud., gouv. mil. de Paris. — *Bontemps*, adjud., 21e rég.

TABLE DES MATIÈRES

DE LA PARTIE OFFICIELLE

32e ANNÉE

OCTOBRE 1903 — SEPTEMBRE 1904

RENSEIGNEMENTS EXTRAITS

DU BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — Sommaire des principaux articles.

Pages.

Partie réglementaire 5,
[29, 41, 53, 73, 89, 101, 137, 145, 165, 189, 209.

Partie supplémentaire 7,
[30, 43, 54, 75, 91, 102, 137, 147, 169, 190, 211.

§ 2. — Extraits des décrets, décisions, circulaires, etc.

Partie réglementaire.

31 août 1903. — Instructions à faire, par les sous-inspecteurs du matériel de 75mm, aux officiers des corps de troupe. 8

1er septembre. — Décret prononçant la fusion d'un certain nombre d'établissements de l'artillerie 9

2 septembre. — Examens d'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (Division de l'artillerie) 9

14 septembre. — Addition à l'instruction fixant les conditions du concours pour le grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe 10

19 septembre. — Réorganisation de l'artillerie coloniale. . . 31

28 novembre. — Rattachement à la place de Perpignan des annexes de Prats-de-Mollo et de Fort-les-Bains. 55

4 décembre. — Modification à la circulaire relative au temps de commandement exigé des capitaines et officiers supérieurs non brevetés pour l'avancement au choix 55

Pages.

15 mars 1904. — Loi modifiant l'article 8 de la loi du 11 avril 1831, sur les pensions de l'armée de terre 138
26 mars. — Modification au règlement sur la remonte des officiers et assimilés de tous grades et de toutes armes . . 148
7 juin. — Premières mises d'équipement et de harnachement. 170
8 juin. — Préparation des sous-officiers candidats à l'École militaire de l'artillerie 171
12 juillet. — Rattachement, en temps de paix, des régiments d'artillerie de campagne aux divisions d'infanterie 191
14 juillet. — Réorganisation d'un certain nombre d'établissements de l'artillerie du littoral. 192
15 juillet. — Droits, en matière de punitions, des officiers d'administration des différents services, des officiers interprètes et des chefs de musique. 212
18 juillet. — Honneurs à rendre par les troupes 193
16 août. — Application du décret du 18 juin 1904 (Adjudants proposés pour sous-lieutenants) 214
27 août. — Stage de manufacture des chefs armuriers candidats au grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe, ayant échoué à un précédent concours . . . 215

Partie supplémentaire.

3 septembre 1903. — Engagements à recevoir du 1er octobre au 30 novembre 1903 10
27 octobre. — Compositions écrites pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie en 1904 33
7 novembre. — Candidats pour le grade d'officier d'administration contrôleur d'armes de 3e classe en 1904 44
27 novembre. — Tableau de classement pour le grade de contrôleur adjoint de l'administration de l'armée (1903). . 45
3 janvier 1904. — Engagements volontaires de trois ans du 1er février au 31 mars 1904 76
22 janvier. — Commandement des batteries et groupes d'artillerie 77
17 mars. — Tirs à la mer des bataillons d'artillerie à pied côtiers et exercice d'ensemble de l'artillerie à pied en 1904. 139
28 mars. — Suppression du dolman pour les sous-officiers, brigadiers et soldats de l'artillerie et du train 140
1er avril. — État des officiers d'artillerie qui ont satisfait, en 1904, aux examens d'admission à l'École de guerre. . . . 140
18 mai. — Mise en essai d'une vareuse de tenue de ville pour les sous-officiers rengagés de l'artillerie et du train. . . . 171

Page.

30 mai. — Épreuves pour l'admission au stage préliminaire d'officier d'administration de 3e classe de l'artillerie en 1904. 172

20 juin. — Suppression du cours pratique de tir de siège et place en 1904 172

26 juillet. — Composition et itinéraire de la commission chargée des examens oraux pour l'École militaire de l'artillerie et du génie (Division de l'artillerie). 193

25 août. — Engagements volontaires à recevoir du 1er octobre au 30 novembre 1904 215

RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL OFFICIEL

4 octobre 1903. — Liste des sous-officiers admis au stage préliminaire d'officier d'administration de 3e classe du service de l'artillerie en 1903 (comptables) 11

24 octobre. — Liste des officiers d'artillerie ayant obtenu le brevet d'état-major en 1903 34

9 mars 1904. — Liste des sous-officiers d'artillerie admis à l'École militaire de l'artillerie et du génie en 1904-1905 . . 92

PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

Dans l'artillerie, du 11 septembre 1903 au 10 septembre 1904. 12[illegible]
[35, 46, 56, 78, 94, 103, 141, 149, 173, 194, 217.

Légion d'honneur, du 11 septembre 1903 au 10 septembre 1904 52,
[70, 155, 186.

Médaille militaire, du 11 septembre 1903 au 10 septembre 1904 72,
[187.

TABLEAUX D'AVANCEMENT pour l'artillerie. 86,
[98, 121, 156.

TABLEAUX DE CONCOURS POUR LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE pour l'artillerie. 131,
[161, 224.

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie.

Stanford University Libraries
3 6105 015 403 061

UF
1
R45
v.64
1904

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

Stanford University Libraries
3 6105 015 403 061

Stanford University L
Stanford, Californ

Return this book on or before